



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Tre metoder för att utvärdera ledsvullnad hos hund



Emma Lövenhamn

Uppsala

2013

Examensarbete inom veterinärprogrammet

ISSN 1652-8697
Examensarbete 2013:5

Tre metoder för att utvärdera leddsvullnad hos hund
Three methods to evaluate joint swelling in dogs

Emma Lövenhamn

Handledare: Anna Bergh, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Biträdande handledare: Sarah Stadig, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Examinator: Clarence Kvart, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2013
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Kurskod: EX0754, Nivå A2E, 30hp

Nyckelord: leddsvullnad, hund, måttband, skänkelmått, tryckmättningsmatta, rehabilitering
Key words: joint swelling, dog, tape measure, slide caliper, pressure mat, rehabilitation
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1652-8697
Examensarbete 2013:5

INNEHÅLL

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	3
Litteraturoversikt	5
Armbågsledens anatomi och fysiologi	5
Normal viktfördelning.....	5
Undersökning av hältor från armbågsleden	7
Observation av rörelsemönster.....	7
Alternativa metoder att bedöma rörelsemönster	8
Neurologisk undersökning	10
Palpation av muskulatur och ben	10
Klinisk undersökning av leder.....	11
Andra metoder för att undersöka leder.....	11
Material och metoder	14
Material	14
Metod	15
Palpation.....	15
Skänkelmätning.....	15
Måttband.....	17
Tryckmätningssmatta.....	18
Dataanalys	19
Resultat.....	20
Klinisk undersökning	20
Frågeformulär.....	20
Mätresultat palpation, skänkelmätning och måttband.....	21
Interreliabiliteten	21
Intrareliabiliteten	22
Mätfel	22
Resultat från tryckmätningssmattan.....	22
Korrelation	24
Diskussion	25
Palpation.....	25
Inter- och intrareliabilitet för mätmetoderna	25
Mätfel	26
Tryckmätningssmatta.....	26
Samband mellan mätmetoderna och hälta/ledsvullnad	26
Begränsningar.....	27
Felkällor	27
Förslag på framtida studier.....	29
Konklusion	30
Tack.....	31
Referenser.....	32
Bilagor	35

Bilaga 1 – Djurägarmedgivande.....	35
Bilaga 2 – Frågeformulär	37
Bilaga 3 – Mätprotokoll och mätinstruktioner	39

ORDLISTA

Ground reaction force (GRF)	den kraft som hundens tass utövar på underlaget i en rörelse
Interreliabilitet	beskriver hur bra resultaten mellan två olika bedömare överensstämmer
Intra class correlation (ICC)	beskriver hur starkt sambandet är mellan enheter i samma grupp
Intrareliabiliteten	beskriver hur bra resultaten överensstämmer när samma person genomför mätningarna upprepade gånger
Maximum force (% BW)	den maximala kraften som varje tass genererat vid kontakt med mattan uttryckt i procent av kroppsvikten
Maximum force (kg)	den maximala kraften som varje tass genererat vid kontakt med mattan uttryckt i kg
Maximum peak pressure (KPa)	den maximala kraften under understödsfasen uttryckt i procent av kroppsvikten
OA	osteoartrit/osteoartros
OCD	osteocondritis dissecans
ROM	range of motion
Stance time	tiden som en tass är i mattan under ett steg, understödsfasen
Stride acceleration	stegacceleration
Stride lenght	steglängd
Stride time	tiden mellan två tassslag av samma tass
Stride velocity	steghastighet
Swing time	tiden som tassens är i luften under ett steg, pendlingsfasen i luften
Peak vertical force (PVF)	den maximala kraft som uppkommer vid understödsfasen
Vertical impulse (VI)	den totala kraften som uppkommer över tid
Impulse (%BW*sec)	den totala kraften som tassens utövar på underlaget över tid uttryckt i procent
Impulse (kg*sec)	den totala kraften som tassens utövar på underlaget över tid uttryckt i kg

SAMMANFATTNING

I denna studie utvärderades tre olika mätmetoder för att bedöma en eventuell ledsvullnad i armbågsleden hos 18 hundar. Metoderna som utvärderas var palpation, mätning med skänkelmått samt mätning med måttband. Syftet med studien var att bestämma inter- och intrareliabiliteten för ovan nämnda metoder. Anledningen till att detta är av intresse är att den metod som framför allt används idag för att bedöma ledsvullnad är palpation, vilken har visat sig vara en inte helt tillförlitlig metod. Inom veterinärmedicinsk rehabilitering behövs idag mer objektiva sätt att mäta ledsvullnad för att på ett bättre sätt kunna utvärdera olika behandlingsmetoder så väl som det kliniska rehabiliteringsarbetet. Det vore önskvärt om det fanns objektiva mätmetoder att mäta ledsvullnad som samtidigt är billiga och inte alltför tidskrävande att genomföra. I denna studie tittade vi även på eventuella samband mellan graden av ledsvullnad och minskad belastning av det affekterade benet med hjälp av en tryckmätningssmatta. Att bedöma hälta genom att observera en hunds rörelsemönster är liksom palpation inte en helt tillförlitlig metod. En tryckmätningssmatta ger möjlighet att mäta skillnader i belastning som ögat inte uppfattar och skulle också kunna användas som en mer objektiv mätmetod att bedöma hälta på.

Resultaten visade på en mycket bra intrareliabilitet för mätmetoderna skänkelmätning (medialt/lateralt och kranialt/kaudalt över armbågsleden) samt mätning med måttband (cirkulärt och i form av en åtta runt leden). Dessutom visades att intrareliabiliteten var bättre än interreliabiliteten för både mätning med skänkelmått och mätning med måttband. Den metod som hade bäst interreliabilitet var mätning med skänkelmått kranialt/kaudalt, som visade god överensstämmelse mellan mätpersonerna. Denna metod visade sig även ha en bättre interreliabilitet än palpation av leden för att bedöma ledsvullnad. Resultaten visade även på en god korrelation mellan hälta/svullnad och mätmetoden skänkelmätning både medialt/lateralt och kranialt/kaudalt. Ytterligare studier behövs för att avgöra om det finns någon symmetrivariabel från resultaten av tryckmätningssmattan som korrelerar med en svullnad i armbågsleden.

SUMMARY

In this study, three different methods to assess joint swelling in the elbow have been evaluated in 18 dogs. The methods evaluated were palpation, measurement with slide caliper and measurement with tape measure. The purpose of this study was to determine the inter- and intra-rater reliability of the methods mentioned above. The reason to why this is of interest is that the method primarily used today to assess joint swelling is palpation, a method which has proved to be a not entirely reliable method to evaluate joint swelling. Therefore there is a need to find more objective ways to measure joint swelling in the field of veterinary medicine rehabilitation. This to allow evaluation of different treatment options as well as the clinical rehabilitation work. It would also be desirable to find methods which besides being objective also are economical and not too time-consuming to implement. In this study we also looked for a possible correlation between the degree of joint swelling and reduced weight bearing on the affected leg by using a pressure mat. Assessing lameness by observing a dog's gait is, like using palpation as examination method, not a completely reliable method. A pressure mat provides a possibility to measure a difference in weight bearing that can't be detected by the eye. Therefore, a pressure plate could be used as a more objective way to evaluate lameness.

The results showed a very good intra-rater reliability for the methods slide caliper (applied medial/ lateral and cranial/caudal over the elbow joint) and measurement with a tape measure (circular and in a figure eight). Furthermore, this study showed that the intra-rater reliability was better than the inter-rater reliability for both measurements with slide caliper and with tape measure. The method that had the best inter-rater reliability was measurements with the slide caliper cranial/caudal over the elbow, which showed good agreement between the assessors. This method also had a better inter-rater reliability than palpation of the elbow to assess joint swelling. The results also showed a good correlation between lameness/swelling and measurement with slide caliper, both medial/lateral and cranial/caudal. Further studies are needed to determine whether there is a symmetry variable from the results of the pressure mat that correlates with a swelling in the elbow joint.

INLEDNING

Frambenshältor orsakade av patologiska processer i armbågsleden är vanligt hos hund (Canapp et al., 2009). Den vanligaste orsaken hos den unga hunden är armbågsdysplasi, medan det hos den vuxna hunden ofta rör sig om osteoartrit/osteoartros (OA) (Scott & Witte, 2011). Vid båda sjukdomskomplexen ses ofta ledsvullnad som ett symptom och en indikation på en pågående inflammation i leden (Olmstead, 1995; Nelson & Couto, 2009). Själva ledsvullnaden beror på en ökad mängd vätska i leden, vilket ger en uttänjning av ledkapseln (Scott & Witte, 2011). Vid undersökning av hälsa hos hund har därför palpation av lederna länge varit en viktig del i undersökningen för att upptäcka eventuella ledsvullnader. Palpation är också den metod som framför allt används på klinikerna idag för detta ändamål. Fördelen med denna metod är att den är snabb och billig. Problemet är dock att metoden inte är helt tillförlitlig då studier har visat att det finns flera svårigheter med att palpera ledsvullnader i exempelvis armbågsleden. Vissa strukturer vid armbågsleden kan t.ex. misstas för en ledsvullnad, så som m.anconeus hos välmusklade hundar. Är hunden istället överviktig kan en ledsvullnad missas då den blir svårare att palpera (Arthurs, 2011). Ledens position kan även påverka ledsvullnadens utbredning (Jacobson et al., 1998).

Andra metoder som har visat sig vara mer tillförlitliga vad gäller att påvisa ledsvullnad är konventionell röntgen, ultraljud och magnetröntgen. Både ultraljud och magnetröntgen har i flera studier visat sig vara bra sätt för att påvisa ökad mängd ledvätska i leder (Luukkaine et al., 2005; Baeumlin et al., 2009; Jacobson et al., 1998). Konventionell röntgen används också för detta ändamål, men har visat sig vara en sämre metod jämfört med både ultraljud och magnetröntgen (Jacobson et al., 1998). Trots att det finns bra bilddiagnostiska metoder som kan påvisa ledsvullnad är det i dagsläget inte möjligt för alla kliniker att använda sig av dessa metoder. Utrustningen är dyr och det krävs kunnig personal som kan genomföra undersökningarna samt tolka resultaten. Nya metoder för att utvärdera ledsvullnad, som är validerade och enkla att genomföra, behöver därför utvecklas inom veterinärmedicinen.

Ett område där mer objektiva mätmetoder att påvisa ledsvullnad skulle ha stor betydelse är inom det veterinärmedicinska rehabiliteringsarbetet. Personer som jobbar med rehabilitering av smådjur behöver verktyg för att kunna påvisa resultatet av sitt arbete samt för att kunna säkerställa att patienten får en möjlighet att återgå till bästa möjliga funktion och livskvalitet. Utan noggrann undersökning och utvärdering av patienten med objektiva mätmetoder finns risk att olämpliga och orealistiska mål sätts upp för den enskilda patienten vilket kan leda till att rehabiliteringsarbetet i slutändan inte gynnat patientens tillfrisknande. För att underlätta kommunikationen mellan olika personer som jobbar med rehabilitering av sällskapsdjur, för att kunna ge en effektiv vård av patienten samt för att kunna erbjuda rätt rehabiliteringsmetoder behöver besluten om behandling vara evidensbaserade (Lamoreaux Hesbach, 2007).

Inom humanvården har man länge använt metoder av enklare slag för att påvisa ledsvullnad. Exempelvis används måttband för att på ett mer objektivt sätt mäta ledsvullnad och perifert ödem runt en led. Studier på människa har visat att mätning med måttband cirkulärt samt som en åtta runt leden ger reproducerbara resultat (Nicholas et al., 1976; Esterson, 1979). Andra

objektiva metoder som kan användas är mätning med skjutmått. Detta har använts vid studier på rätter för att utvärdera leddsvullnad i samband med forskning om reumatoid artrit (Bendele, 2001). Till författarens kännedom finns inga studier publicerade internationellt angående användandet av måttband eller skjutmått för att mäta leddsvullnad på hund. Däremot gjordes 2012 ett examensarbete av en veterinärstudent (Bergfors, 2012) där inter- och intrareliabiliteten av mätmetoderna palpation, skänkelmått och måttband utvärderades vid mätning av armbågsleden hos friska polishundar. (Med interreliabilitet menas hur bra resultaten mellan två olika bedömare överensstämmer, medan intrareliabiliteten beskriver hur bra resultaten överensstämmer när samma person genomför mätningarna upprepade gånger). Resultatet av arbetet visade på en bättre intrareliabilitet än interreliabilitet för de olika mätmetoderna hos friska hundar, det vill säga variationen i mätresultaten var mindre när samma person genomförde mätningarna än när två olika personer genomförde dem.

Bedömning av hälta görs vanligen genom observation av hundens rörelsemönster (Arthurs, 2011; Scott & Witte, 2011). Metoden är dock ett subjektivt sätt att bedöma hälta och studier har visat att bedömningen kan variera mycket mellan olika observatörer, framför allt när hältorna är lindriga till måttliga (Quinn et al., 2007; Waxman et al., 2008). Studier har visat att tryckmätningsskivor och kraftmätningsskivor är tekniker som kan vara till stor hjälp för att upptäcka en hälta (Lequang et al., 2009; Besancon et al., 2003) och skulle kunna användas som gyllene standard vid hältbedömning. Båda teknikerna kan användas till att mäta den belastning som hunden lägger på varje tass och båda metoderna ger överensstämmande resultat (Besancon et al., 2003). Eftersom en halt hund inte lägger full vikt på det affekterade benet kan man därför upptäcka en hälta på detta sätt.

Eftersom det i dagsläget saknas enkla och bra objektiva metoder att påvisa leddsvullnad behövs ytterligare studier inom området för att ta fram validerade mätmetoder för detta ändamål samt att resultaten jämförs med tidigare utvärderade metoder. *Syftet* med denna studie är att utvärdera olika metoder att mäta leddsvullnad i armbågsleden hos hund på ett förhoppningsvis mer objektivt sätt jämfört med enbart palpation. Målet med studien är att ta reda på hur väl resultaten mellan de tre mätmetoderna palpation, mätningar med måttband och skänkelmätning överensstämmer hos hundar med leddsvullnad i armbågsleden när samma person genomför mätningarna samt när olika personer utför mätningarna, detta för att ta reda på intra- respektive interreliabiliteten för de olika mätmetoderna. Resultaten av ledmätningarna kommer att korreleras till varandra, till resultaten från tryckmätningsskivan samt till den kliniska undersökningen som ska göras på varje hund som ingår i försöket.

Hypoteserna som sattes upp för denna studie var följande; att mätmetoderna måttband och skänkelmätning skulle visa sig ha en bättre inter- och intrareliabilitet jämfört med palpation, att intrareliabiliteten för de olika mätmetoderna skulle vara bättre generellt än interreliabiliteten för dessa metoder samt att resultaten från tryckmätningsskivan skulle korrelera med mätresultaten från armbågslederna vid palpation samt mätning med måttband och skänkelmått.

LITTERATURÖVERSIKT

I denna litteraturgenomgång beskrivs armbågsledens anatomi och fysiologi, patologiska förändringar som förekommer i armbågsleden samt hur en håltundersökning normalt går till, med inriktning på håltor från armbågsleden. I genomgången kommer även mer specifika fakta att tas upp gällande metoder att påvisa ledsvullnad samt olika sätt att observera hundars rörelsemönster. Informationen är hämtad från läroböcker och vetenskapliga artiklar, se referenser för mer specifik information.

Armbågsledens anatomi och fysiologi

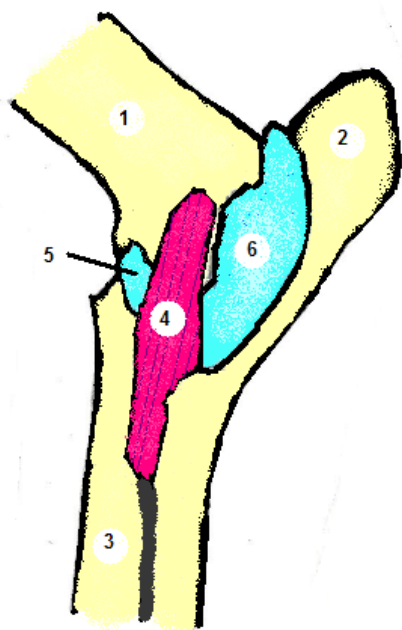
Armbågsleden är en sammansatt led bestående av tre leder; humeroradialleden, humeroulnarleden och proximala radioulnarleden (Constantinescu & Constantinescu, 2009). Leden får sin stabilitet genom en kombination av passivt stöd från ligament och ben och aktivt stöd från muskulaturen. Dess normala rörlighet innefattar flexion, extension och en mild grad av pronation och supination. (Lamb & Wong, 2005).

Armbågsleden omges av en fibrös ledkapsel som täcker den kraniala delen av armbågsleden. Förutom ledkapseln så omges leden även av fascior och muskulatur. Proximalt fäster ledkapseln in på humerus, proximalt om fossa radialis och fossa supratrochleare samt under huvudet på radius, efter att ha gått samman med annularligamentet. Ledkapseln sträcker sig sedan distalt och slutar vid kollateralligamenten. Den fibrösa kapseln liksom fossa olecranon bekläds av ett synovialt membran som bildar flera kommunicerande håligheter eller ledfickor. Dessa ledfickor finns på olika ställen i leden så som kranialt i fossa radialis, under fästet på m.biceps brachii medialt, under fästet på m.extensor carpi radialis och m.extensor digitorum communis. Kaudalt finns även en ledficka i fossa olecranon som även sträcker sig och bildar en liten ledficka under mediala epikondylen av humerus (Constantinescu & Constantinescu, 2009). Se figur 1 för mer information om ledfickornas lokalisation.

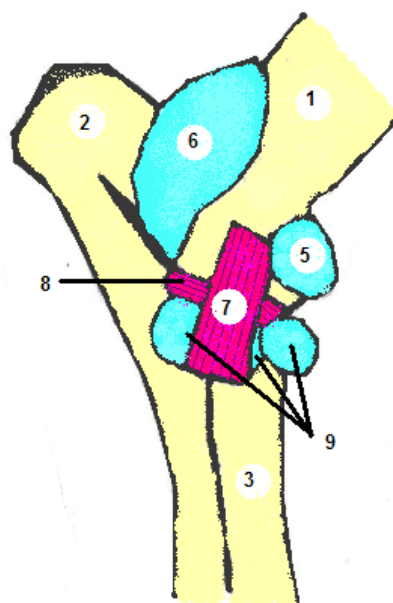
Normal viktfordelning

Den normala viktfordelningen hos en stående hund sägs generellt vara 60 % på frambenen och 40 % på bakbenen (Nunamaker & Blauner, 1985; Scott & Witte, 2011; Voss et al., 2011). Men om hunden sträcker på halsen eller sänker huvudet kan viktbelastningen på frambenen öka med 10-15 % (Nunamaker & Blauner, 1985). Hur mycket belastning som läggs på frambenen respektive bakbenen kan dock variera mellan olika hundraser. I en studie av Voss et al (2011) där hundar av raserna grand danois, borzoi, landseer, rhodesian ridgeback, rottweiler och golden retriever ingick sågs en variation av viktfordelningen på frambenen mellan 58-67,7 %. Denna variation beror troligen på att tyngdpunkten varierar hos olika hundraser, bl.a. beroende på variationer i kropps-konformationen. Hundraser som är välmusklade över bröst- och nacke, så som vakt- och jakthundar, har tyngdpunkten mer kranialt jämfört med hundraser som är mer välmusklade över bäckenet, så som hundar som avlats för att springa fort.

Medial vy



Lateral vy



Figur 1: Armbågens anatomi i medial och lateral vy. 1) Humerus, 2) Ulna, 3) Radius, 4) Mediala kollateralligamentet, 5) Kraniala ledfickan, 6) Kaudala ledfickan, 7) Lateral kollateralligamentet, 8) Annularligamentet, 9) Radio-ulnar ledfickan (Illustration efter Constantinescu & Constantinescu, 2009 & Dyce et al., 2002).

Patologiska förändringar i armbågsleden

Ledsvullnad är en viktig indikator för både lokal sjukdom i leden, men även på systemisk sjukdom (Jacobson et al., 1998). Ledsvullnad kan kategoriseras som intrakapsulär eller extrakapsulär, vilket är viktigt att skilja på då de beror på olika saker. En intrakapsulär ledsvullnad uppkommer till följd av ökad vätskemängd i leden, antingen p.g.a. en blödning i leden eller en effusion av synovial natur. Extrakapsulära svullnader uppkommer istället p.g.a. ödem runt leden (Esterson, 1979).

De vanligaste ledsjukdomarna som drabbar armbågsleden hos unga hundar ingår i begreppet armbågsdysplasi och inkluderar exempelvis frakturerad processus coronoideus, ununited processus anconeus, osteochondros och inkongruens i armbågsleden (Scott & Witte, 2011). Vid många av de tillstånd som ingår i begreppet armbågsdysplasi ses ledsvullnad som ett symptom på sjukdomen (Olmstead, 1995) och är därför viktigt att uppmärksamma.

Vid skador på ledbrusket, antingen de uppkommer primärt/idiopatiskt eller sekundärt till t.ex. utvecklingsrubbingar, trauma, ledinflammationer/infektioner, metabola eller endokrina rubbningar eller liknande finns risk för uppkomst av en degenerativ ledsjukdom i leden (Salter, 2002). Förändringarna i leden vid en degenerativ ledsjukdom är av kronisk art och involverar ledkapsel, ledbrusk och synovia. (Ettinger & Feldman, 2010). Andra begrepp som också används för att beskriva samma sak är osteoartrit eller osteoartros (Brinker et al., 1990).

Osteoartros eller degenerativ ledsjukdom är dock de två termer som bäst beskriver sjukdomen då den karaktäriseras av en progressiv degeneration av ledbrosket associerat med minimal eller ingen aktiv inflammation i leden. (Brinker et al., 1990; Ettinger & Feldman, 2010). De kroniska förändringarna resulterar i smärta och dysfunktion av leden (Clements et al., 2009) och hos hundar visar sig sjukdomen ofta som stelhet efter vila och hálta som kommer och går, framför allt efter ansträngning (Scott & Witte, 2011).

Det finns två grundprinciper bakom uppkomsten av broskskador som kan resultera i en degenerativ ledsjukdom. Broskskadorna kan antingen uppkomma som ett resultat av onormal belastning på en normal led eller som följd av en normal belastning på en onormal led. Det cellulära svaret vid en ledskada resulterar i en rad av degenerativa, regenerativa och reparativa strukturella förändringar i ledvävnaden (Salter, 2002).

Undersökning av háltor från armbågsleden

Normal utredningsgång vad gäller háltor hos hund inklusive problem med armbågsleden innefattar vanligen följande steg: en detaljerad anamnes, en allmän klinisk undersökning och en ortopedisk undersökning. I den ortopediska undersökningen ingår vanligen en utvärdering av djurets kroppshållning när det står samt sitter och en utvärdering av djurets rörelsemönster i olika gångarter. Efter att ha tittat på djuret i rörelse kan observatören ofta lokalisera ett område som háltan tycks komma ifrån. Sedan genomförs vanligen palpation av leder, skelettdelar, muskler och senor (Arthurs, 2011).

Observation av rörelsemönster

Initialt vid den ortopediska undersökningen tittar veterinären på hur djuret rör sig. Redan i undersökningsrummet kan vissa saker observeras som t.ex. hur hunden står, sitter och ligger samt hur hunden beter sig när den ska byta mellan dessa positioner. Ibland kan veterinären redan här få en indikation om var hunden har ont (Arthurs, 2011). Veterinären bör även titta på hunden i rörelse på rakt spår i gångarterna skritt och trav för att observera eventuella avvikelser i hundens rörelsemönster (Scott & Witte, 2011). Det kan även vara värdefullt att titta på hunden när den går i cirklar samt går baklänges (Nunamaker & Blauner, 1985). Vanliga tecken på frambenshálta är reducerad viktbäring på det affekterade benet samt att hunden nickar med huvudet (Arthurs, 2011). Vissa menar att hunden sänker nacken när det friska benet sätts i marken och höjer nacken när det sjuka benet sätts i marken (Arthurs, 2011; Scott & Witte, 2011; Nunamaker & Blauner, 1985). Men rörelsestudier gjorda på häst indikerar att så inte är fallet, utan att den asymmetriska huvudrörelsen som äger rum vid frambenshálta tidsmässigt sker mellan att det ena och det andra frambenet sätts i marken (Keegan et al., 1998).

Det kan även vara användbart att filma hálta hundar i rörelse, framför allt små hundraser och hundar med snabb gång, för att kunna titta på filmen i slow motion och därmed lättare kunna göra en korrekt bedömning. Filmen kan även användas för att dokumentera förändring i rörelsemönstret över tid (Scott & Witte, 2011).

Alternativa metoder att bedöma rörelsemönster

En lindrig hälta kan vara svår att upptäcka genom att bara observera hundens rörelsemönster eftersom den inte alltid syns i skritt. Ofta ses lindriga hältor bättre i trav då det halta benet utsätts för mer kraft. Nackdelen med att titta på hunden i trav är att det blir svårare att skilja mellan fram- och bakbenshältor då hunden sätter ner fram- och baktassen diagonalt samtidigt (Scott & Witte, 2011). Att utvärdera och gradera hälta genom att titta på hunden i rörelse är ett relativt subjektivt sätt att bedöma hälta. Studier har visat att denna typ av bedömning varierar mycket mellan olika observatörer samt korrelerar dåligt med objektiva mätmetoder, även om observatören har stor erfarenhet av att bedöma hälta (Waxman et al., 2008). Det finns olika subjektiva skalor för att gradera hältans grad. Dessa har visat sig vara mer exakta när de används för att bedöma hundar med kraftiga hältor eller ohalta hundar, men är inte tillförlitliga när det gäller att bedöma hältor däremellan (Quinn et al., 2007; Waxman et al., 2008).

Studier har också visat att det är svårt för det mänskliga ögat att bedöma graden av viktbelastning på varje ben genom att observera hundens gång om inte hunden är blockhalt eller ohalt (Quinn et al., 2007). En av anledningarna till detta är att hundar har fyra ben och därmed möjlighet att minska belastningen på ett ben, som exempelvis är skadat, utan att tydlig visa detta genom avvikande rörelsemönster. Genom kinetiska studier kan den kraft som genereras under och som uppstår som resultat av stegcykeln utvärderas. Generellt pratar man om två typer av krafter som man tittar på i dessa sammanhang, "floor reaction time" och "joint reaction time" (Nunamaker & Blauner, 1985). För att mäta "floor reaction time", det vill säga den kraft som en kropp i rörelse utövar på underlaget, kan en kraftmätningsskiva användas (Cavagana, 1985). På så sätt kan den kraft som hundens tass utövar på underlaget mätas. Denna typ av rörelseanalys är ett objektiva sätt att utvärdera hundens rörelse (Quinn et al., 2007). Till skillnad från "floor reaction time" som mäter det yttre arbetet är "joint reaction time" ett mått på det inre arbetet och detta går inte att mäta med en kraftmätningsskiva (Cavagana, 1985), utan räknas vanligen ut matematiskt (Nunamaker & Blauner, 1985). Resultaten från de matematiska beräkningarna kan bl.a. vara användbara för att förutse de krafter som en frisk led normalt ska klara av att stå emot (Nunamaker & Blauner, 1985).

Kraftmätningsskiva

En kraftmätningsskiva möjliggör att på ett objektiva sätt utvärdera normal och onormal gång (Besancon et al., 2003) genom att mäta den kraft som hundens tass utövar på underlaget i en rörelse. Denna kraft kallas ground reaction force (GRF) (Clayton, 2005). GRF delas upp i den vertikala, den mediolaterala och den kraniokaudala kraften (Besancon et al., 2003). De två GRF-variabler som framför allt har utvärderas vid rörelseanalyser på hund med hjälp av tryckmätningsskivor är "peak vertical force" (PVF) och "vertical impulse" (VI) (Besancon et al., 2003). PVF är den maximala kraft som uppkommer vid understödsfasen och VI är den totala kraften som uppkommer över tid. Exakta värden på dessa data från kraftmätningsskivan möjliggör en gånkanalys som ger objektiv, kvantifierbar och upprepbar information om normal och onormal gång hos hund (Quinn et al., 2007). Metoden har bl.a. använts i flertalet studier för att jämföra belastningskraften före och efter diverse operationer och behandlingar av rörelseapparaten för att se om åtgärderna resulterat i

förbättrad funktion (Besancon et al., 2003). Vilken parameter som är bäst för att skilja på ohalta och halta hundar varierar i olika studier. Vissa studier hävdar att PVF är den bästa parametern (Voss et al., 2007; Evans et al., 2005) medan andra menar att VI är en bättre parameter vid håltanalys (Besancon et al., 2003).

I en studie av Voss et al (2007) sågs indikationer på att utvärdering av asymmetrisk gång med hjälp av kraftmätningsskiva hos hundar med bakbenshäla var både en sensitiv och specifik metod. Dock visade studien att hundar med låggradig bakbenshäla inte till 100 % kunde skiljas från ohalta hundar genom att mäta GRF. Detta kan delvis bero på att klinisk utvärdering av en hunds rörelsemönster och mätning av GRF med en kraftmätningsskiva inte representerar exakt samma sak. Kraftmätningsskivan ger bara information om hur hunden belastar sina tassor och säger inget om hundens rörelsemönster i övrigt. Detta kan vara en av anledningarna till att kraftmätningsskivan inte kunde identifiera alla hundar som kliniskt ansågs vara halta. En hund kan visa en rörelseavvikelse utan att ha förändringar i GRF. I studien sågs även att möjligheten att skilja mellan halta och ohalta hundar genom att mäta GRF ökar med håltans allvarlighetsgrad. I samma studie visades även att det var lättare att identifiera halta hundarna med hjälp av kraftmätningsskivan om de fick trava över mattan jämfört med om de skrittade över den.

Ett problem med mätningar av GRF är den stora variationen mellan olika hundar och hundraser. Generellt så korreleras GRF till kroppsvikten hos hunden. Detta räcker för att eliminera de flesta storleksberoende variationerna. Men studier visar att andra parametrar så som kroppsstorlek och hundens hastighet spelar in. Tidsassocierade GRF-variabler, som t.ex. VI, måste därför även korreleras till kroppsstorleken hos hunden (Voss et al., 2009). Data insamlad från kraftmätningsskivan bör därför bara jämföras mellan hundar av samma ras (Voss et al., 2011).

Kraftmätningsskivan har dock vissa begränsningar. Den kan t.ex. inte uppfatta och separera krafterna från olika tassor när de har kontakt med skivan samtidigt. Istället summeras krafterna med varandra. Detta gör att det blir svårt att samla data från väldigt små eller väldigt stora djur (framför allt djur under 16 kg eller över 45 kg) med en traditionell enkel kraftmätningsskiva. Anledningen är att små hundraser tenderar att ha så pass kort steglängd att flera tassor sätts i marken samtidigt, vilket gör att tassavtrycken inte kan skiljas från varandra. Motsatsen gäller för stora hundraser, då deras steglängd tenderar att vara så pass lång att det blir svårt att få med det ipsilaterala tassnedslaget från både fram- och bakbenet vid samma passage (Besancon et al., 2003). För att komma runt detta kan man använda andra typer av kraftmätningsskivor. Inom humanmedicinen finns exempelvis treadmill's som innehåller flera kraftmätningsskivor. Det finns även kraftmätningsskivor som används för registrering av belastning hos hästar, dessa kan vara upp till en meter långa, vilket gör att det blir lättare för hästen att träffa skivan med hoven i högre hastigheter (Clayton, 2005).

Tryckmätningsskiva

Då kraftmätningsskivan har visat sig ha vissa begränsningar har en annan teknik utvecklats för samma ändamål, nämligen tryckmätningsskivan (Lequang et al., 2009). En

tryckmätningsskiva är en typ av skiva som innehåller tusentals trycksensorer arrangerade i rader och kolumner. När en sensor i skivan utsätts för ett tryck ändras resistansen i sensorn. Informationen från sensorerna samlas in och används som rådata för de analyser som ska genomföras (Besancon et al., 2003). Datat samlas in med specifika mjukvaruprogram (Lequang et al., 2009). Tekniken kan vara till stor hjälp för att upptäcka en hälta. I en studie av Lequang et al (2009) fick friska och halta hundar gå över en tryckmätningsskiva av märket GAITRite®. Av studien framkom att hos de halta hundarna kunde skivan upptäcka en asymmetri mellan det friska och det halta benet när fram- alternativt bakbens belastning jämfördes med varandra, beroende på vilket ben hunden var halt på.

Vid jämförelse av de variabler som vanligen registreras vid en gånganalys har endast en försumbar skillnad setts mellan mätningar med tryckmätningsskiva och mätningar med kraftmätningsskiva vad gäller variablerna PVF och VI (Besancon et al., 2003). Dock finns flera fördelar med att använda en tryckmätningsskiva istället för en kraftmätningsskiva. En fördel är att tryckmätningsskivan tillåter insamling av data från alla fyra tassor samtidigt under en mätomgång jämfört med kraftmätningsskivan som inte kan uppfatta och separera krafter från olika tassor när de har kontakt med skivan samtidigt. Med en tryckmätningsskiva kan en adekvat mängd data därför samlas in med färre passager över skivan jämfört med en kraftmätningsskiva som kräver många fler passager för att få fram samma resultat. En annan fördel med tryckmätningsskivan är att dess design tillåter hundar med extrema storlekar att utvärderas. Detta möjliggör studier av sjukdomar som framför allt förekommer hos små hundraser, som Legg-Calves-Perthes sjukdom och medial patellaluxation, eller sjukdomar där stora hundraser är predisponerade, som OCD och höftledsdysplasi (Besancon et al., 2003). Ytterligare en fördel med tryckmätningsskivan är att den är portabel medan kraftmätningsskivan ofta är integrerad i golvet och därmed inte är lika lätt att flyttas (Lequang et al., 2009).

Quadruped Biofeed System

En annan metod att mäta belastning på tassarna är Quadruped Biofeed System där fyra tryckkänsliga plattor används för på ett mer objektivt sätt utvärdera hur hunden belastar sina tassor när den står stilla. Studier pågår för att utvärdera metodens tillförlitlighet och validitet (Lamoreaux Hesbach, 2007).

Neurologisk undersökning

En neurologisk undersökning bör alltid genomföras i samband med en håltundersökning då nästan alla neurologiska sjukdomar på något sätt ger avvikande rörelsemönster (Nunamaker & Blauner, 1985). Det är därför bra att i ett tidigt skede av håltutredningen uppmärksamma eventuella neurologiska avvikelser så att dessa kan utredas på bästa sätt.

Palpation av muskulatur och ben

Palpation av muskulaturen kan ge värdefull information om hur patienten använt sina extremiteter under senaste tiden. Vid hälta och minskad belastning på ett ben ses efter en tid muskelatrofi av muskulaturen på det drabbade benet. Detta kan palperas som en asymmetri i muskulaturen när höger och vänster sida jämförs. M. supraspinatus och m. infraspinatus är

vanligen de muskler på frambenet där muskelatrofin utvecklas först (Scott & Witte, 2011). Muskelasymmetri är en indikator på kronisk hälta (Arthurs, 2011). Palpation bör även ske avseende extremiteternas benstrukturer för att leta efter svullnader eller områden med palpationsömheter (Scott & Witte, 2011).

Klinisk undersökning av leder

Palpation

Vid en hältundersökning ingår palpation av lederna som en del av undersökningen. Hos hund palperas ledsvullnader lättast då djuret står upp. För varje led finns vissa specifika områden där eventuell ledsvullnad är palperbar (Scott & Witte, 2011). Ledsvullnader i armbågsleden palperas lättast lateralt, kaudalt och distalt om den laterala humeruskondylen, vid området för m.anconeus infästning. Hos en hund med ledsvullnad i armbågsleden kan en mjuk svullnad av varierande storlek palperas vid ovan nämnda lokalisation. Viktigt att tänka på är att m.anconeus kan misstas för en ledsvullnad hos välmusklade hundar, medan en ledsvullnad kan missas hos en överviktig hund (Arthurs, 2011). Hos människa har man också sett att ledens position påverkar hur ledvätskan fördelar sig i ledfickorna vid ledsvullnad i ankelleden (Jacobson et al., 1998). Vid hårdare ledförtjockningar bör fibros, periostala reaktioner och nybildning av ben misstänkas, vilket indikerar en mer kronisk ledsjukdom (Scott & Witte, 2011).

I en studie av Kilby et al (2011) undersöktes validiteten av manuell palpation av specifika punkter på skelettet vid ländrygg-bäckenregionen hos människa. Studien indikerade att validiteten var begränsad när det gällde att hitta dessa landmärken men att ytterligare studier behövs inom området för att resultaten ska bli generaliserbara.

Manipulation av leden

I den ortopediska undersökningen ingår även manipulation av lederna. Alla leders rörlighet bör undersökas. Armbågsleden undersöks normalt i flexion och extension med avseende på ledens rörlighet, så kallad range of motion (ROM), smärtreaktion samt krepitation. Leden bör även undersökas avseende pronation och supination vid extension och flexion, då obehag vid dessa rörelser kan vara associerat med stress på laterala och mediala kollateralligamentet (Scott & Witte, 2011).

Andra metoder för att undersöka leder

Mätning med måttband

Genom att använda sig av måttband kan ledsvullnad och perifert ödem runt en led mätas indirekt på ett objektivt sätt. Måttbandet kan antingen anläggas cirkulärt eller i en åtta runt leden (Lamoreaux Hesbach, 2007). Det går dock inte att skilja på extrakapsulär och intrakapsulär ledsvullnad vid mätning på detta sätt (Esterson, 1979). Att hitta objektiva mätmetoder att utvärdera ledsvullnad är viktigt då det är ett värdefullt sätt att utvärdera behandling och rehabilitering som syftar till att minska inflammationen i eller runt en led (Lamoreaux Hesbach, 2007). I dagsläget finns dock enligt författarens kännedom inga studier publicerade internationellt inom området på veterinärsidan vad gäller mätning med måttband för att utvärdera ledsvullnad. Dock finns, som nämnts i inledningen, en pilotstudie gjord på

friska hundar där inter- och intrareliabiliteten för mätning med måttband både cirkulärt samt i form av en åtta utvärderats. Denna pilotstudie visade på moderat till god interreliabilitet och mycket god intrareliabilitet för mätning med måttband både cirkulärt runt leden och i form av en åtta (Bergfors, 2012). Studier har även gjorts inom detta område på människa. I en studie av Nicholas et al., 1976 visades att mätningar vid knäleden med vanligt måttband som anlades cirkulärt gav reproducerbara resultat när mätningarna utfördes av både en och flera personer oberoende av varandra. Mätningarna gjordes på tre ställen på höger och vänster knä hos slumpvis utvalda patienter med knäsjukdomar respektive patienter med friska knän. Studien visade att mätvariationen blev större om två olika personer utförde mätningarna jämfört med om samma person utförde mätningarna. I studien sågs även att mätvariationen när samma person utförde mätningarna kunde variera mellan de olika mätpunkterna. (Nicholas et al., 1976). Mätningar av ankelsvullnader hos människa har även gjorts med måttband, men då har detta anlagts som en åtta runt leden. Syftet med att mäta i en åtta istället för cirkulärt är att måttbandet då passerar över flera områden där leden normalt blir svullen. Metoden har visat sig vara reproducerbar tack vare tydliga landmärken vid fotleden (Esterson, 1979).

Inom veterinärmedicinen finns studier gjorda på hund där man tittat på möjligheten att använda måttband vid mätning av muskelmassa på extremiteterna. I en studie av Barker et al., 2010, utvärderades fyra mätinstrument för att mäta omkretsen vid fyra förbestämda lokaliseringer på hundens bakben. Denna studie visade att exakt mätning av en extremitets omkrets är ett viktigt verktyg för att kunna utvärdera effekten av rehabilitering hos veterinära patienter. Studien visade också att det är viktigt att vara konsekvent vid mätning av extremitets omkrets. För att få minst variation mellan mätningarna bör samma person utföra mätningarna. Studien visade även att det var viktigt att samma mätutrustning används varje gång för att minimera mätvariationen. Att tänka på är att omkretsen mellan höger och vänster extremitet kan variera även hos friska individer om hunden har en asymmetrisk viktbelastning mellan benen. Detta bör tas i beaktning innan det friska benet används som referens hos en sjuk individ, speciellt om mätningen sker över ett område med mycket muskulatur. (Barker, et al., 2010).

Mätning med skjutmått

Skjutmått har använts vid studier på råttor för forskning om sjukdomen reumatoid artrit. Syftet med mätningarna var att utvärdera svullnad i leder där en inflammatorisk reaktion initierats för att kunna följa sjukdomens utveckling samt effekter av behandling med olika läkemedel. (Bendele, 2001). Metoden har även använts på människa för att mäta svullnad i ankelleden. Mätningen har då gjorts över malleolerna, problemet med denna metod är att mätningen då inte sker över de strukturer som vanligen svullnar vid en fotledsskada hos människa (Esterson, 1979). Den enda studie som enligt författarens kännedom finns gjord på hund inom detta område är den pilotstudie på friska hundar som nämnd i inledningen. Där såg man att mätningar med skjutmått över armbågsleden kranialt/kaudalt över leden hade moderat till god interreliabilitet och mycket god intrareliabilitet hos hundar utan ledsvullnad (Bergfors, 2012).

Bilddiagnostiska metoder

Konventionell röntgen är ofta första valet av bilddiagnostisk metod vid hältor från armbågsleden. Nackdelen med röntgen är att patologiska förändringar i mjukdelsvävnaden vanligen inte syns (Lamb et Wong, 2005) samt att metoden inte är speciellt känslig för att påvisa ledeffusioner om de inte är av större volym (Jacobson et al., 1998). Förändringar som framför allt kan upptäckas på röntgen är förändringar på benvävnaden. Röntgen av armbågsleden har sina begränsningar då det är oundvikligt att ta projektioner utan summationseffekt, där delar av humerus, ulna och/eller radius projiceras över varandra, vilket gör vissa delar av armbågsleden svårare än andra att utvärdera. För ökad sensitivitet och specificitet kan datortomografi användas (Scott & Witte, 2011). Studier har även gjorts för att ta reda på om det finns något samband mellan graden av röntgenförändringar vid OA och graden av hälta. Något sådant samband har dock inte hittats (Gordon et al., 2003). En annan studie gjord av Evers et al (1997) indikerar att den kliniska bilden vid höftledsdysplasi hos hund kan förbättras med hjälp av en operation utan att den radiologiska bilden förbättras. Om så är fallet behöver den kliniska bilden inte vara kopplad till graden av OA.

Magnetrontgen är en annan bilddiagnostisk metod som i dagsläget inte används rutinmässigt på veterinärsidan, men som enligt studier visat sig vara användbar för att upptäcka skador i mjukdelsvävnader runt armbågen hos halta hundar. Med magnetrontgen kan även ledkapsels utsträckning urskiljas, då synovia ses tydligt (Baeumlin et al., 2009). I en studie av Jacobson et al (1998) visades att magnetrontgen är en mycket känslig metod att upptäcka ledeffusioner i ankelleden hos människa. Nackdelen med magnetrontgen är dock att det krävs avancerad utrustning samt att undersökningen inte går att utföra på ett vaket djur (Baeumlin et al., 2009).

Ytterligare en bilddiagnostisk metod är ultraljud. I en studie av Luukkaine et al (2005) jämfördes sambandet mellan klinisk detekterbar svullnad och ledeffusion i armbågsleden jämfört med detekterbarheten med ultraljud hos människa. Studien visade att ultraljud är en bättre metod att påvisa ledeffusioner i armbågsleden jämfört med inspektion, palpation och undersökning av ROM. Författarna till studien föreslår därför att ultraljud kan användas som en utökad undersökning till den kliniska undersökningen. Studier har också visat att ultraljud har en god känslighet för att upptäcka små ledeffusioner (Jacobson et al (1998). Fördelen med ultraljud är att djuret kan vara vid medvetande när undersökningen utförs (Baeumlin et al., 2009), samt att patienten och eventuell personal inte behöver utsättas för röntgenstrålning (Kilby et al 2011). Nackdelen är att resultatet av undersökningen är mycket beroende av vem som utför den (Baeumlin et al., 2009).

Övriga metoder

Det finns även andra metoder att undersöka leder på. Exempel på denna är genom artroskopi samt provtagning av synovian (Scott & Witte). Dessa områden kommer inte att tas upp närmare i denna litteraturgenomgång.

MATERIAL OCH METODER

Material

Till studien rekryterades 18 privatägda hundar via Skara djursjukhus. Inklusionskriteriet för att ingå i studien var att hunden vid besök på djursjukhuset skulle ha haft symptom på sjukdom från en eller båda armbågslederna någon gång under livet. Hundarna valdes ut via sökning av ett antal diagnoser i journalsystemet. Diagnoserna som inkluderades i sökningen var hundar med ”symptom på sjukdom utan fastställd orsak, armbågsled”, ”kroniskt inflammationstillstånd i armbågsled”, ”smärta från armbågsled vid palpation”, ”degeneration av ledbrosk i armbågsled” samt ”kronisk deformerade artros i armbågsled”. Hundarna som ingick i studien var framför allt sällskapshundar och jakthundar av varierande ras. Åldern varierade mellan 2-11 år, med en medelålder på 5,6 år. Vad gällde könsfördelningen medverkade tretton hanar respektive fem honor. Sju av hanarna och två av tikarna var kastrerade. I tabell 1 finns en sammanställning över kön, ålder, ras och användningsområde för medverkande hundar. Uppgifterna har tagits från frågeformuläret (se bilaga 2).

Tabell 1: Sammanställning av kön, ras, ålder och användningsområde för de hundar som ingick i studien

Hund	Kön	Kastrerad	Ras	Ålder	Användningsområde
1	Hane	Ja	Labrador retriever	4 år	Sällskapshund
2	Hane	Ja	Labrador retriever	9 år	Sällskapshund
3	Hane	Ja	Rottweiler	6 år	Sällskapshund
4	Hane	Ja	American staffordshire terrier	5 år	Sällskapshund
5	Hane	Nej	Schäfer	4 år	Tjänstehund polisen
6	Hane	Ja	Labrador retriever	3 år	Sällskapshund/(jakthund)
7	Hane	Nej	Blandras (St Bernard, Newfoundland, Landseer)	4 år	Sällskapshund
8	Tik	Nej	Labrador retriever	5 år	Sällskapshund, tränar spår och apport
9	Tik	Ja	Svensk lapphund	9 år	Sällskapshund
10	Hane	Nej	Wachtel	7 år	Jakt/sällskap
11	Tik	Nej	Flatcoated retriever	3 år	Sällskapshund/jakthund
12	Tik	Nej	Basset Artésien Normand	2 år	Jakthund
13	Hane	Nej	Basset Artésien Normand	11 år	Sällskapshund
14	Hane	Nej	Newfoundland	3 år	Sällskapshund
15	Hane	Nej	Newfoundland	9 år	Sällskapshund
16	Hane	Ja	Blandras (golden retriever och rottweiler)	6 år	Sällskapshund
17	Hane	Ja	Blandras	6 år	Sällskapshund
18	Tik	Ja	Labrador retriever	5 år	Jakthund

Metod

I denna studie ingick två delmoment. Det första momentet involverade mätning av båda armbågslederna med de tre mätmetoderna palpation, måttband och skänkelmätning. Det andra momentet innefattade att hundarna fick gå över en tryckmätningsskiva för att registrera hur de belastade sina tassar. Vid mätningarna av armbågsleden med måttband och skänkelmått var de som utförde mätningarna blindade för resultatet, genom att en annan person avläste och registrerade mätresultaten. Detta var dock inte möjligt vid palpationen, varvid mätpersonen bedömde svullnaden som sedan noterades i mätprotokollet. Varje hund undersöktes av två mätpersoner och dessa personer fick inte ta del av varandras resultat innan mätningarna slutförts. Studiens upplägg har godkänts av Centrala försöksdjursnämnden (CFN) i Uppsala. Den etiska ansökan har diarienumret C62/11. Innan försöket påbörjades fick djurägaren information om studiens upplägg både muntligt och skriftligt. Sedan fick djurägaren fylla i ett djurägarmedgivande (se bilaga 1), där de godkände att deras hund ingick i försöket samt ett frågeformulär (se bilaga 2) gällande hundens kön, ålder, användningsområde, status vid armbågsröntgen (AD-röntgen), eventuell medicinering och/eller intag av kosttillskott, samt om hunden behandlats för hälta senaste året. Deltagandet var helt frivilligt och djurägaren kunde när som helst under försöket välja att avbryta och lämna försöket.

Innan mätningen av armbågslederna inleddes fick djurägarna fylla i ett frågeformulär (se bilaga 2) och i samband med detta genomgick alla hundar en allmän klinisk undersökning utförd av en och samma veterinär. Efter detta undersöktes varje hund av två erfarna veterinärer med hjälp av de tre olika mätmetoderna. Alla mätningarna gjordes på stående hund. Mätprotokoll och den mätinstruktion som användes vid försöket finns i bilaga 3. På mätprotokollet fanns ett fält för kommentarer där mätpersonen eller avläsaren kunde notera om det exempelvis fanns försvårande omständigheter i samband med mätningarna, som mycket päls i området, hudförändringar eller liknande. Efter att alla mätningar genomförts av båda armbågslederna fick hunden gå över en tryckmätningsskiva för att registrera hur hunden belastade sina tassar.

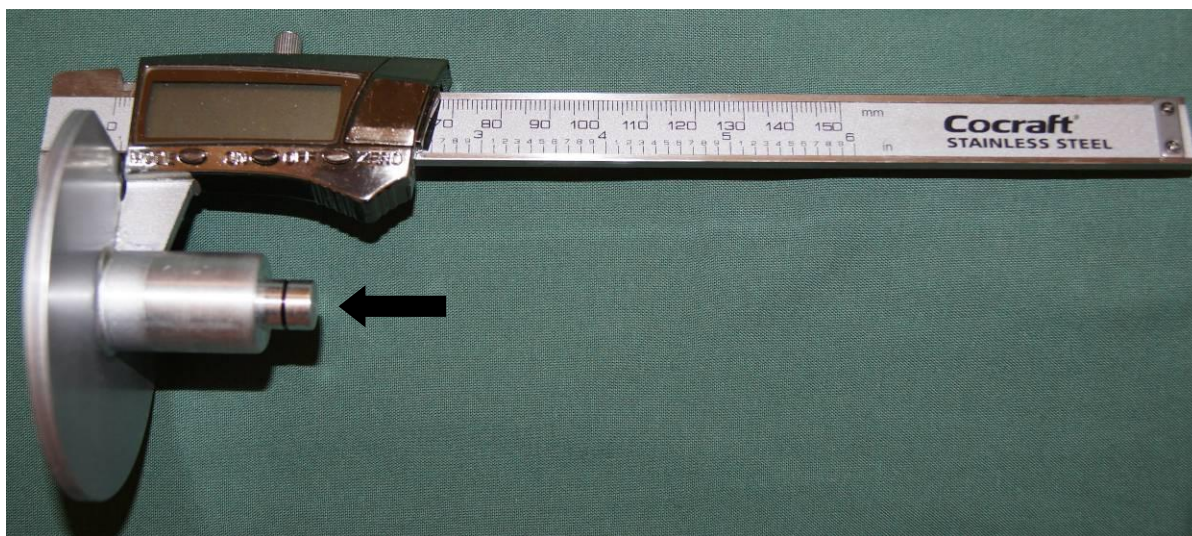
Palpation

Vid palpation av armbågsleden bedömdes om det fanns en ledsvullnad vid palpation kranialt och kaudalt om det laterala kollateralligamentet. Om så var fallet bedömdes svullnaden som lindrig (1), måttlig (2) eller kraftig (3). Om ingen ledsvullnad kunde palperas angavs termen utan anmärkning (0) som resultat.

Skänkelmätning

Mätningarna genomfördes med skänkelmättet ReDog of Sweden™ (se figur 2), vilket angav resultatet digitalt i millimeter. Skänkelmättet anlades på två olika sätt. Dels medialt/lateralt över armbågsleden, dels kranialt/kaudalt över samma led. Vid den medial/lateral mätningen placerades den ena plattan av skänkelmättet medialt om armbågsleden och den andra plattan lateralt om armbågsleden med centrering över kollateralligamenten, i nivå med ledspringan (se figur 3). Vid den kraniala/kaudala mätningen placerades plattorna från skänkelmättet kranialt respektive kaudalt om armbågsleden, strax distalt om tuber olecranii (se figur 4). För att garantera ett standardiserat tryck vid varje mätning användes en dynamometer lokaliserad

på skänkelmåttets flexibla del (se svart pil i figur 2), som trycktes in till en svart markering på knappen. När mätpersonen placerat skänkelmåttet i en korrekt position avlästes resultatet och noterades av en separat person.



Figur 2. Bild på det skänkelmått som användes i försöket. Den svarta pilen pekar på dynamometern.



Figur 3: Bilden visar medial/lateral mätning med skänkelmåttet.



Figur 4: Bilden visar kranial/caudal mätning med skänkelmåttet.

Måttband

Vid mätningarna med måttband anlades måttbandet på två sätt. Dels cirkulärt horisontellt och dels som en åtta runt leden. Mätningarna genomfördes med ett vanligt måttband där en dynamometer placerats i ena änden (se figur 5). Varje mätperson genomförde tre mätningar vid varje armbågsled med vardera mätsätt, varvid en separat person läste av resultatet och noterade det. Vid den cirkulära mätningen runt leden anlades måttbandet horisontellt över laterala kollateralligamentet i nivå med ledspringan (se figur 6). Vid mätningen med måttbandet i en åtta anlades måttbandet med början från laterala kollateralligamentet vidare till en punkt strax proximalt om olecranon och sedan ca 2 cm distalt om detta (se figur 7). Syftet med att ha en dynamometer i ena änden av måttbandet var att standardisera dragkraften i måttbandet, så att båda mätpersonerna drog i måttbandet med samma kraft. Vid varje mätning drogs därför dynamometern till 1 kg.



Figur 5. Bild på det måttband med den dynamometer som användes vid försöket.



Figur 6: Mätning cirkulärt med måttband.



Figur 7: Mätning med måttband som en åtta.

Tryckmätningssmatta

Den tryckmätningssmatta som användes i försöket var en Walkway™ system High Resolution HRV4 (se figur 8). Mattan hade dimensionerna 1 950 mm x 447 mm (76,8 tum x 17,6 tum) och innefattade 33,408 sensorer, 3,9 stycken per cm². Informationen från tryckmätningssmattan länkades till en dator med mjukvara som processade och samlade in rådatan. Dataprogrammet beräknade sedan värdet på ett flertal olika variabler och sammanställde dessa i olika tabeller. På detta sätt fick man för varje hund fram tiden som varje tass varit i mattan (stance time), tiden varje tass varit i luften (swing time) samt tid, avstånd och acceleration mellan två tassavtryck genererade av samma tass (stride time, stride length respektive stride acceleration). Andra variabler som beräknas var den maximala kraften som varje tass genererat vid kontakt med mattan uttryckt i procent av kroppsvikten (maximum force % BW) samt kg kroppsvikt (maximum force kg), den totala kraften över tid uttryckt i procent (impulse %BW*sec) och uttryckt i kg (impulse kg*sec) samt den maximala kraften under understödsfasen uttryckt i procent av kroppsvikten (maximum peak pressure KPa).

Innan registreringarna påbörjades fick hunden först gå över mattan för att vänja sig. Efter uppvärmningen startade registreringen och hunden fick först skritta och sedan trava över tryckmätningssmatta ett antal gånger. Varje hund fick gå över mattan till dess att minst två, men helst fyra godkända omgångar genomförts i båda gångarterna. Med godkänd omgång avsågs att hunden skulle röra sig i jämn hastighet över mattan med huvudet riktat rakt fram, det vill säga inte titta på djurägaren eller andra personer/föremål vid sidan av mattan.

Hundarna filmades från sidan när de gick över mattan. Dessa filmer användes sedan vid utvärdering av resultaten från tryckmätningssmattan, för att se att hunden gick på ett korrekt sätt vid registreringen samt för att kunna konfirmera vilken tass som hunden satte i först i tryckmätningssmattan.



Figur 8. Bild på hund som går över tryckmätningssmattan i skritt.

Dataanalys

Alla registrerade sekvenser från tryckmätningssmattan bearbetades manuellt med hjälp av filminspelningarna som gjorts av hundarna när de gick över mattan, för att kontrollera att tassavtrycken benämnts rätt. De tassavtryck som felbenämnts av datorprogrammet döptes om till deras korrekta benämning. 1 - 4 godkända registreringar valdes ut för varje hund. I den mån det var möjligt valdes registreringar i både skritt och trav. Fanns inte detta valdes enbart registreringar i skritt. Resultaten överfördes till ett kalkylblad i excel.

All insamlad data från tryckmätningssmattan, de kliniska undersökningarna, frågeformuläret och de tre mätmetoderna sammanställdes och skickades till en statistiker för bearbetning. Statistikern ombads att beräkna p-värde och intra class correlation (ICC) för hela gruppen av hundar för de olika tryckmätningssparametrarna. Han ombads även beräkna inter- och intrareliabiliteten för de tre mätmetoderna. För att få fram värdet på inter- och intrareliabiliteten beräknades även här ICC.

ICC beskriver hur starka likheterna är mellan enheter i samma grupp, exempelvis hur god inter- eller intrareliabiliteten är och kan tolkas enligt följande:

- 0-0,2 indikerar dålig överensstämmelse
- 0,3-0,4 indikerar relativt bra överensstämmelse
- 0,5-0,6 indikerar moderat överensstämmelse
- 0,7-0,8 indikerar stark överensstämmelse
- > 0,8 indikerar nästan perfekt överensstämmelse

För att uppskatta storleken på varje metods mätfel beräknades ett medelvärde för varje mätmetods standardavvikelse för alla hundars båda armbågsleder och för båda veterinärerna.

Korrelation

Statistikern ombads också ta fram korrelationen mellan hälta respektive ledsvullnad och mätmetoderna palpation, mätningar med måttband och skänkelmått. Detta gjordes genom att effekten uppskattades som differensen i respons mellan den halta/svullna armbågsleden och den andra armbågsleden. Resultaten som användes till detta var de som framkommit vid den kliniska undersökningen och finns i tabell 6 under kolumnen hälta och svullnad.

RESULTAT

Klinisk undersökning

Av de hundar som ingick i försöket hade 39 % (7 av 18 hundar) en observerbar hälta. Vad gäller förändringar i armbågsleden, så som svullnad, breddning, smärteaktion vid extension/flexion samt range of motion (ROM), ansågs 11 hundar ha någon form av förändring i den ena armbågsleden och 5 av hundarna i båda armbågslederna. Hos 2 av hundarna hittades inga avvikelser vid den kliniska undersökningen av armbågslederna. För ytterligare upplysningar angående den kliniska undersökningen, kontakta författaren.

Frågeformulär

Informationen från frågeformuläret (se bilaga 2) har sammanställts i tabell 1 och 2. Vad gällde armbågsledsstatusen hos hundarna har djurägarna i frågeformuläret i vissa fall angivit resultatet från den screeningröntgen som normalt brukar göras runt 1-2 års ålder och som skickas till SKK för bedömning, medan andra har angivit resultat från röntgenundersökningar gjorda i samband med hälta från armbågsleden. Resultatet av frågeformuläret visade att drygt hälften av de medverkande hundarna (10 av 18 hundar) hade röntgenförändringar i en eller båda armbågslederna, sju av hundarna hade okänd armbågsstatus och en hund hade röntgats utan att förändringar påvisats. Vad gällde behandling med antiinflammatorisk och/eller smärtlindrande läkemedel stod sju av hundarna på denna typ av medicinering, varav två av dessa fick detta vid behov och en av hundarna fick detta på grund av en annan åkomma. Tio av hundarna stod dessutom på någon form av kosttillskott för lederna eller medicinskt foder avsett för hundar med ledproblem. Av de 18 hundarna som ingick i studien hade sju av dem behandlats för hälta från armbågsleden det senaste året, en av dessa hade även under denna tid behandlats för hälta från annan del av rörelseapparaten. Ytterligare två hundar hade under denna tid behandlats för hälta, men då på grund av problem i annan del av rörelseapparaten än armbågsleden/lederna.

Tabell 2: Sammanställning av armbågsledsstatus, pågående behandling med antiinflammatorisk och/eller smärtlindrande läkemedel, intag av fodertillskott (glukosaminer, fettsyror, hyaluronsyra etc.) eller ledfoder samt om hunden behandlats för hälta det senaste året. Om djurägaren inte fyllt i en fråga har detta angivits som "okänt" i tabellen

Hund	Förändringar vid armbågsröntgen	Pågående Behandling	Kosttillskott, ledfoder	Behandlad för hälta senaste året
1	Okänt	Nej	Nej	Nej
2	Nej	Ja	Ja	Ja
3	Ja (båda)	Ja	Ja	Ja
4	Okänt	Ja ¹	Nej	Nej
5	Ja (båda)	Nej	Ja	Ja ²
6	Ja (höger, ev. vänster)	Nej	Ja	Nej
7	Ja (vänster)	Nej	Nej	Nej
8	Ja (båda)	Okänt	Nej	Ja
9	Okänt	Nej	Nej	Ja

10	Ja (båda)	Ja	Ja	Nej
11	Okänt	Nej	Nej	Nej
12	Ja (båda)	Nej	Nej	Nej
13	Ja (båda)	Vid behov	Nej	Ja
14	Okänt	Vid behov	Ja	Ja
15	Okänt	Nej	Ja	Nej
16	Ja (höger)	Nej	Ja	Nej
17	Okänt	Ja	Ja	Ja ²
18	Ja (höger)	Nej	Ja	Ja ³

¹ Står på antiinflammatoriskt/smärtlindrande läkemedel p.g.a. annan åkomma. ² Hälta p.g.a. annan åkomma än sjukdom i armbågsleden. ³ Hälta från armbågsleden samt annan del av rörelseapparaten

Mätresultat palpation, skänkelmätning och måttband

I tabell 3 redovisas medelvärde och standardavvikelse för de olika mätmetoderna för vardera veterinär. För ytterligare information angående mätresultaten kontakta författaren.

Tabell 3: Sammanställning av medelvärde och standardavvikelse för mätmetoderna skänkelmätning kranialt/kaudalt (K/K) och medialt/lateralt (M/L) samt mätning med måttband cirkulärt och i form av en åtta för de två mätpersonerna

	Veterinär 1		Veterinär 2	
	Vänster armbågsled	Höger armbågsled	Vänster armbågsled	Höger armbågsled
K/K (mm)	49,5±10,1	49,7±8,9	50,8±10,8	51,0±10,0
M/L (mm)	75,5±11,9	76,1±11,3	65,3±11,7	64,4±10,1
Cirkulär (cm)	20,7±4,4	20,9±4,3	20,2±4,3	20,5±4,1
Åtta (cm)	42,8±8,5	42,7±7,9	43,2±8,4	43,6±9,2

Interreliabiliteten

Intraclass correlation (ICC) mellan olika mätpersoner (interreliabiliteten) vad gäller mätmetoderna skänkelmätning och måttband visas i tabell 4. P-värdet för alla värden i tabellen är <0,001.

Tabell 4: ICC för mätpersonerna vid palpation, skänkelmätning kranialt/kaudalt (K/K) samt medialt/lateralt (M/L) och mätning med måttband cirkulärt samt i form av en åtta

	Palpation	K/K	M/L	Cirkulär	Åtta
ICC	0,43	0,85	0,22	0,24	0,15

Intrareliabiliteten

Intraclass correlation (ICC) mellan mätningar gjorda av samma mätperson (intrareliabiliteten) vad gäller skänkelmätning och mätning med måttband visas i tabell 5. P-värdet för alla värden i tabellen är <0,001. Eftersom varje veterinär endast palperade armbågslederna en gång på varje hund gick inte intrareliabiliteten att beräkna för denna metod.

Tabell 5: ICC mellan mätpersonerna vid palpation, skänkelmätning kranialt/kaudalt (K/K) samt medialt/lateralt (M/L) och mätning med måttband cirkulärt samt i form av en åtta

	K/K	M/L	Cirkulär	Åtta
ICC	0,93	0,97	0,98	0,98

Mätfel

I tabell 6 redovisas vilket mätfel som kan förväntas vid mätningar med de olika mätmetoderna.

Tabell 6: Sammanställning av medelstandardavvikelsen för varje mätmetod samt det minimala (MIN) och maximala (MAX) standardavvikelsen som uppkommit vid mätningarna

	Medelstandardavvikelse (cm)	MIN (cm)	MAX (cm)
K/K	0,08	0,008	0,32
M/L	0,17	0,031	0,62
Cirkulär	0,36	0,06	1,96
Åtta	0,45	0,06	1,53

Resultat från tryckmätningssmattan

Målet vid varje registrering över tryckmätningssmattan var att hundarna skulle hinna med två stegcykler i skritt och i trav. Detta för att walkwaysystemet behöver minst åtta tassavtryck för att ge komplett data. Hund 5 fick därför utgå från detta delmoment då denna hund inte genererade tillräckligt många tassavtryck per passage över mattan. Vid registrering av tre av hundarna (hund 15, 17 och 18) fanns inte tillgång till videokamera varvid gångart, vilken tass som sattes först i mattan samt hur bra hunden gick noterades manuellt med papper och penna. Hos en av dessa hundar (hund 15) noterades bara vilken tass som sattes först i mattan och inte de övriga uppgifterna.

Medelhastigheten för alla hundar vid passage över mattan i samband med registreringarna var 124,2 cm/sekund med en standardavvikelse på 43,6 cm/sekund. I tabell 7 redovisas medelvärde och standardavvikelse för de symmetrivariabler som tagits fram för höger och vänster framben för varje hund. För 10 av hundarna låg variablerna nära 1,00 vilket innebär att de lade i stort sett lika belastning på både höger och vänster framben. För övriga 7 hundar avvek symmetrivariabeln maximal force, det vill säga den kraft som genereras i samband med varje tassslag. Detta innebär att dessa hundar la mindre belastning på det ena frambenet

jämfört med det andra. Vad gäller de andra symmetrivariablerna var det endast hos en hund som ytterligare en variabel (stance time) avvek. Hos de andra hundarna låg övriga variabler nära 1,00. Av de 7 hundar med avvikande maximal force bedömdes 5 av dessa som halta vid den kliniska undersökningen. Av dessa 5 hundar bedömdes 3 vara halta på samma ben vid den kliniska undersökningen som vad resultaten från tryckmätningsskivan indikerade, medan 2 av hundarna var halta på motsatt framben. Ytterligare 2 hundar bedömdes som halta vid den kliniska undersökningen men dessa hade inte avvikande värden vad gällde symmetrivariablerna.

Tabell 7: Sammanställning av medelvärde och standardavvikelse för symmetrivariablerna stance time, stride time, stride length, stride velocity och maximal force för vänster (LF) och höger (RF) framben samt veterinärens bedömning av halta vid den kliniska undersökningen och en sammanställning av veterinärernas bedömning av ledsvullnaden i armbågslederna i samband med mätningarna samt vid den kliniska undersökningen. I kolumnen för halta står 0 för ohalt, 1 för halta vänster fram och 2 för halta höger fram. I kolumnen för svullnad står 0 för ingen svullnad, 1 för svullnad i vänster armbågsled och 2 för svullnad i höger armbågsled. Vid svullnad i båda armbågsleder har den armbågsled som var mest svullen angivits. De rödmarkerade värdena är de som bedömts avvikande

Hund	Stance Time LF/ RF	Stride Time LF/ RF	Stride Length LF/ RF	Stride Velocity LF/RF	Max Force LF/RF	Hälta	Svullnad
1	0,98±0,02	1,00±0,02	0,99±0,00	1,00±0,02	1,02±0,04	0	2
2	1,00±0,02	0,99±0,01	1,02±0,01	1,03±0,02	1,00±0,02	0	1
3	1,05±0,05	1,00±0,03	0,98±0,02	0,98±0,02	0,99±0,08	1	1
4	0,97±0,02	1,01±0,03	0,99±0,04	0,98±0,04	0,98±0,02	1	1
5	-	-	-	-	-	0	0
6	1,00±0,00	1,03±0,00	0,97±0,00	0,94±0,00	0,92±0,00	0	0
7	0,98±0,01	1,02±0,06	0,94±0,00	0,93±0,05	0,77±0,01	1	1
8	0,99±0,02	1,02±0,02	0,98±0,00	0,97±0,02	0,95±0,01	0	1
9	0,98±0,06	0,98±0,01	0,97±0,00	0,99±0,01	1,04±0,09	0	2
10	1,03±0,05	0,97±0,03	1,01±0,03	1,05±0,06	1,43±0,44	1	1
11	1,02±0,05	0,96±0,02	0,99±0,01	1,04±0,02	1,02±0,46	0	0
12	1,06±0,14	1,05±0,11	1,00±0,06	0,96±0,15	1,44±1,02	0	2
13	1,17±0,13	1,00±0,01	0,99±0,02	0,99±0,03	1,22±0,73	2	2
14	1,05±0,11	1,03±0,04	0,97±0,00	0,95±0,04	0,75±0,08	1	1
15	1,06±0,00	1,02±0,00	1,01±0,00	0,99±0,00	1,01±0,00	0	1
16	1,02±0,11	1,00±0,00	0,97±0,02	0,97±0,02	0,95±0,09	0	2
17	0,97±0,04	0,99±0,03	1,00±0,07	1,00±0,03	0,82±0,26	0	1
18	0,93±0,04	1,00±0,01	1,00±0,01	1,00±0,03	0,77±0,19	2	2

I tabell 8 anges ICC och p-värde för de symmetrivariables som tagits upp ovan. ICC för dessa variabler låg mellan 0-0,25 vilket indikerar dålig överensstämmelse, det vill säga att dessa variabler har en begränsad möjlighet att urskilja en mätskillnad. Detta innebär att säkerheten är låg för att fånga en individ med avvikande resultat. P-värdet låg dock på mellan 0,14 - 1,00 vilket innebär att säkerheten att ICC stämmer också är dålig.

Tabell 8: Sammanställning av ICC och p-värde för de olika symmetrivariables

Symmetrivariables	P-värde	ICC
Stance Time Left Front / Right Front	0,14	0,25
Stride Time Left Front / Right Front	0,74	0,05
Stride Length Left Front / Right Front	1,00	0,00
Stride Velocity Left Front / Right Front	0,69	0,07
Max Force Left Front / Right Front	1,00	0,00

Istället fanns andra variabler som vid den statistiska analysen indikerade bättre överensstämmelse, se tabell 8. Detta gällde swing time för vänster och höger framben där ICC indikerade moderat överensstämmelse med ett p-värde på $< 0,001$. Även maximal force för höger och vänster framben indikerade relativt bra till moderat överensstämmelse. P-värdet var bättre för höger framben, $< 0,001$, jämfört med vänster framben, $< 0,08$.

Tabell 9: Sammanställning av ICC och p-värde för variablerna swing time och maximal force för vänster (LF) och höger (RF) framtass

	Swing time LF	Swing time RF	Max Force LF	Max Force RF
ICC	0,59	0,64	0,34	0,62
P-värde	0,001	0,0004	0,082	0,0004

Korrelation

Korrelationen mellan hälta/ledsvullnad och de tre mätmetoderna redovisas i tabell 10.

Tabell 10: Korrelation mellan hälta/ledsvullnad och de olika mätmetoderna

	Hälta		Svullnad	
	Effekt (%)	P-värde	Effekt (%)	P-värde
Palpation	0,54	0,005	0,70	$< 0,001$
L/M	3,74	$< 0,001$	3,14	$< 0,001$
K/K	3,48	0,001	0,76	0,005
Cirkulär	0,65	0,24	1,01	0,005
Åtta	0,52	0,42	0,34	0,003

DISKUSSION

I denna studie har tre olika metoder att mäta ledsvullnad utvärderats vad gäller inter- och intrareliabiliteten. Resultaten har sedan korrelerats med datamaterial insamlat med hjälp av en tryckmätningmatta för att utvärdera om det fanns en korrelation mellan ledsvullnad och minskad belastning på det affekterade benet. Detta med bakgrund till att det inom veterinärmedicinen behövs validerade metoder att mäta ledsvullnad då de metoder som används idag antingen inte är helt tillförlitliga, som palpation (Arthurs, 2011; Jacobson et al., 1998), alternativt dyra och tidskrävande, som olika röntgen- och ultraljudsundersökningar (Luukkaine et al., 2005; Baeumlin et al., 2009; Jacobson et al., 1998).

Palpation

Resultaten visade att palpation som metod att bedöma ledsvullnad hade en relativt god interreliabilitet, medan intrareliabiliteten inte gick att beräkna då varje veterinär endast palperade armbågslederna en gång per hund. Hypotesen som sattes upp för detta försök var att mätmetoderna måttband och skänkelmätning skulle visa sig ha en bättre inter- och intrareliabilitet jämfört med palpation. Resultaten visade att mätning med skänkelmått kranialt/kaudalt över leden hade en bättre interreliabilitet jämfört med palpation, medan övriga mätmetoder hade en sämre interreliabilitet. Ytterligare studier krävs för att kunna uttala sig om huruvida intrareliabiliteten var bättre för skänkelmätning och mätning med måttband jämfört med palpation, eftersom intrareliabiliteten för palpation inte gick att beräkna.

Den slutsats som kan dras av resultaten för den grupp av hundar som ingick i studien är att mätning med skänkelmått kranialt/kaudalt över leden är en mer tillförlitlig metod att mäta ledsvullnad jämfört med palpation om bedömningen ska ske av flera personer och resultaten jämförs med varandra.

Inter- och intrareliabilitet för mätmetoderna

Resultaten från de olika mätmetoderna visade på en bättre intrareliabilitet jämfört med interreliabilitet vad gällde mätning med måttband och skänkelmätning. Detta stämmer med den hypotes som sattes upp för försöket samt även med vad som har visats i andra studier för skänkelmätning (Bergfors, 2012) samt mätning med måttband (Bergfors, 2012; Nicholas et al., 1976; Barker, et al., 2010). Resultaten visade på en mycket god intrareliabilitet för båda mätteknikerna med måttband och skänkelmätning. Interreliabilitet för mätmetoderna var dock sämre. Kranial/kaudal mätningen med skänkelmått hade bäst resultat och visade på en stark överensstämmelse mellan mätpersonerna. Övriga mätmetoder hade dock dålig överensstämmelse. Detta innebär att för att få minst variation mellan mätningarna och därmed mer tillförlitliga resultat så bör samma person utföra mätningarna. Resultaten indikerar även att om någon av mätmetoderna ska genomföras av fler personer bör man troligen, ur denna aspekt, välja att mäta med skänkelmått kranialt/kaudalt över armbågsleden.

Mätfel

Vid undersökning av det förväntade mätfelet för varje mätmetod visade denna studie att det största mätfelet uppkom vid mätningar med måttband med upp till en halv centimeters variation från gång till gång. Mätfelet för mätning med skänkelmått var lägre, med ca 2 mm för mätning mediallyt/lateralt och ca 1 mm vid mätning kranialt/kaudalt över leden. Detta är viktigt att veta om mätmetoderna ska användas till att utvärdera förbättringar i samband med behandling av ledsvullnad eller vid rehabiliteringsarbete. Detta för att kunna avgöra om ett resultat som visar på en förbättring, verkligen visar på en sann förbättring eller inte.

Tryckmätningssmatta

Resultatet från tryckmätningssmattan överensstämde till 71 % med den kliniska undersökningen vad gällde att hitta de halta hundarna, men enbart till 60 % vad gällde att bestämma vilket ben hunden var halt på. Två hundar bedömdes vid den kliniska undersökningen som halta, vilket inte överensstämde med resultat från tryckmätningssmattan. Detta kan bero på att hundar kan ha avvikande rörelsemönster utan att lägga mindre belastning på något ben, vilket gör att symmetrivariablen inte avviker (Voss et al., 2007). Tryckmätningssmattan identifierade ytterligare 2 hundar som halta, vilka bedömdes som ohalta vid den kliniska undersökningen. Detta beror troligen på att det kan vara svårt att med blotta ögat upptäcka en lågradig hälta, vilket har visats i flera studier (Scott & Witte, 2011; Quinn et al., 2007; Waxman et al., 2008).

Dock visade beräkningar av ICC för de olika symmetrivariablen som använts i detta försök att ingen av dessa var bra för att fånga upp halta hundar. Men eftersom p-värdet även var högt vid dessa beräkningar kan inte några slutsatser dras av resultat eftersom säkerheten att ICC stämmer då är dålig. Resultaten beror troligen på att beräkningarna gjorts på ett för litet material. För att kunna säkerställa resultaten behövs därför ytterligare studier på området med ett större material. Andra variabler som hade högre ICC och därmed bättre överensstämmelse mellan resultaten var swing time och maximal force för vänster och höger framben. Dessa båda hade relativt god till moderat överensstämmelse och ett lågt p-värde och skulle därför kunna användas som parametrar för att bedöma belastningsskillnader mellan höger och vänster framben. Att resultaten indikerar att maximal force var en bra variabel för att bedöma hälta stämmer också med vad som setts i andra studier som gjorts på området. Voss et al (2007) och Evans et al (2005) har visat att PVF är en bra parameter att upptäcka hälta och Besancon et al (2003) har visat att VI är en bra parameter för samma ändamål. Båda dessa variabler mäter, liksom maximal force, den kraft som tassarna sätts i marken med. Vidare studier behövs dock inom området för att kunna dra några konkreta slutsatser.

Samband mellan mätmetoderna och hälta/ledsvullnad

Vid undersökning av korrelationen mellan hälta/ledsvullnad och de tre mätmetoderna fann denna studie att skänkelmätning mediallyt/lateralt över armbågsleden var den metod som korrelerade bäst till bedömningen av hälta och svullnad. Kranial/kaudal mätning med skjutmått korrelerande också bra med bedömningen av hälta, men mindre bra med bedömningen av ledsvullnad. Mätmetoderna med sämst korrelation till hälta och svullnad var

palpation och mätningarna med måttband, både cirkulärt och i form av en åtta. Den hälta som mätmetoderna korrelerats till var den som bedömts vid den kliniska undersökningen via observation av hundarnas rörelsemönster och inte resultaten från tryckmätningsskivan.

Vid jämförelse av de hundar som var halt enligt tryckmätningsskivan (se tabell 7, rödmarkerad data) och vilket ben de enligt sammanställningen av palpationsresultaten av veterinärerna var svullna på (se tabell 7), så överensstämde hältan med palpationsresultatet hos 71 % av hundarna, det vill säga 5 av 7 hundar. De andra 2 hundarna var svullna i armbågsleden på motsatt ben. Detta skulle kunna förklaras med att palpation inte är en helt tillförlitlig metod att bedöma ledsvullnad på (Arthurs, 2011; Jacobson et al., 1998), alternativt att hunden var svullen i båda armbågsleder, men halt på det ben där armbågsleden var minst svullen. Utöver detta var det ytterligare 8 hundar som hade en svullnad i armbågsleden utan att visa förändringar i belastning av frambenen. Detta indikerar att hundar kan ha en ledsvullnad utan att vara halt, men också att hälta och ledsvullnad är starkt förknippat då alla halt hundar hade en ledsvullnad.

Begränsningar

För att optimera denna studie hade ultraljud kunnat användas för att bekräfta den svullnad som eventuellt palperas vid undersökningarna. Dock fanns inte denna möjlighet när studien genomfördes. Ultraljud har enligt en studie av Luukkainen et al (2005) visat sig vara ett bra sätt att upptäcka ledsvullnad i armbågsleden hos människa. Det hade därför varit intressant att utvärdera korrelationen mellan exempelvis palpation och ultraljud även hos hund vad gäller att påvisa en ledsvullnad.

En annan begränsning i denna studie var att alla hundar inte hann med att generera åtta tassavtryck vid passage över skivan, varvid dessa sekvenser inte blev helt fulltalliga i data och därför inte kunde användas. Detta gällde framför hundar av större ras samt vid passager i trav. Alla hundar utom en hade dock någon bra passage i skritt. För att komma runt problemet kan man vid denna typ av försök antingen välja hundar av mindre hundraser alternativt använda sig av en längre tryckmätningsskiva. En annan begränsning var att hundarna i försöket var av olika storlek, vilket gjorde att man inte kunde jämföra resultaten från tryckmätningsskivan mellan hundarna.

Felkällor

För att minimera felkällorna i försöket vidtogs vissa åtgärder för att standardisera försöket. Mätpersonerna fick en skriftlig instruktion (se bilaga 3) hur försöket skulle utföras. Mätningarna med både måttband och skänkelmått utfördes med dynamometer för att minimera mätvariationen. Med dynamometers hjälp kunde samma kraft användas vid varje mätning för att standardisera försöket. Båda mätpersonerna använde samma måttband och skänkelmått, för att undvika eventuella variationer som kan tänkas uppkomma om olika typer av mätinstrument hade använts. Alla mätningar genomfördes med hunden i stående position för att alla fyra ben skulle belastas lika. En felkälla som var svår att korrigera för var hur hunden höll sitt huvud samt vilken vinkel armbågsleden hade vid mätningarna. Enligt en

studie av Nunamaker & Blauner (1985) kan belastningen på extremiteterna påverkas av hur hunden håller hals och huvud. Det är därför tänkbart att mätresultaten kan variera beroende på vilken position hunden håller hals och huvud när mätningarna utförs eftersom belastningen på benet då varierar. Hos människa har man även sett att ledens position kan påverka hur ledvätskan fördelar sig i ledfickorna (Jacobson et al., 1998). Därför kan man inte helt utesluta att mätvariationer kan uppkomma om hunden står med tasserna framför respektive bakom lodplan eftersom vinkeln i leden då varierar. Troligtvis är dock dessa variationer av så liten grad att de inte nämnvärt påverkas mätresultaten.

Andra felkällor som var svåra att korrigera för var variationer som uppkom på grund av individuella avvikelser eller variation mellan raserna. I studien fanns inget krav på att hundarna skulle vara av en speciell ras, varvid olika raser ingick i studien. Detta medförde variation i armbågens ledvinkel, tjocklek och mängd hud runt leden samt pälsvariationer. I protokollet fanns ett kommentarfält där avvikelser av detta slag kunde noteras då de kan ha påverkat mätresultaten hos vissa hundar. Exempelvis gjorde kraftig hårväxt runt armbågsleden att avläsningen av måttbandet försvårades. Det är även tänkbart att kraftig hårväxt försvårade möjligheten att anlägga skänkelmättet och måttbandet i rätt position. I de fall där hundarna hade lösare hud runt leden hände det att hunden rullade sig vilket försvårade mätningen med måttbandet och möjligen kan ha påverkat mätresultatet. Ett annat problem var att mätning med måttband i en 8:a försvårades om hunden hade en rakare led än normalt. Det var då svårt att anlägga måttbandet proximalt om olecranon utan att det kanade ner. Eftersom hundens egenskaper inte kan påverkas är det svårt att kompensera för ovan nämnda problem. Dock borde inte mätresultaten påverkas nämnvärt eftersom båda mätpersonerna hade samma förutsättningar och att resultaten bara jämfördes för samma hund och inte mellan hundar.

En annan felkälla är att mätmetoderna som användes i denna studie inte kan skilja mellan intra- respektive extrakapsulär svullnad. Metoderna kan inte heller skilja mellan ledsvullnad och andra orsaker till förtjockning av leden som benpålagringar i området. Om liknande studier utförs i framtiden rekommenderas att mätresultaten korreleras med någon av de bilddiagnostiska metoderna ultraljud eller magnetröntgen vilket enligt Jacobson et al (1998) är två bra metoder att påvisa ledeffusioner.

Ett annat problem som tillkom på grund av att det var två personer involverade i mätningarna var att det fanns risk att mätinstrumentet eller hunden ändrat position när ”mätpersonen” tittade bort för att inte se resultatet och innan avläsaren hunnit läsa av resultatet. Detta är dock ett problem som försvinner om metoden används kliniskt eftersom det då är samma person som mäter och läser av resultatet.

Möjliga felkällor vad gäller delmoment två, där tryckmätningsskivan användes, inkluderade att hunden var tvungen att gå rakt med huvudet vid registreringen. Detta för att belastningen på tassarna påverkas om hunden exempelvis tittar åt sidan. Belastningen ökar på det framben som hunden lutar huvudet åt. För att korrigera för detta filmades hundarna vid passage över skivan så att de sekvenser där hunden inte höll huvudet rakt kunde väljas bort. Dock fungerade inte filmtrustningen vid registrering av tre av hundarna varvid information, så som

vilken tass som sattes i mattan först och hur bra hunden gick över mattan, noterades manuellt med papper och penna. Vid passage av en av dessa hundar noterades enbart vilken tass som sattes i mattan först och inte huruvida hunden gick rakt eller inte. Eftersom den person som noterade denna information endast hade en chans på sig, jämfört med när hundarna filmades och passagen kunde spelas upp gång på gång, fanns en större risk att valda registreringar för dessa hundar inte gett representativa data. Eftersom antalet hundar som ingick i studien var begränsad var det önskvärt att få med så många resultat som möjligt för att kunna dra några slutsatser av resultatet. Dock finns risken att felaktiga slutsatser dras om resultatet inte stämmer. Eftersom information om hur hunden gick över mattan är avgörande för att kunna avgöra om resultatet är tillförlitligt eller inte bör inte den hunden där endast tassavtrycken noterats tas med i sammanställningen av resultaten. Däremot bör resultaten för de hundar där information om hur hunden gick över mattan kunna användas, då risken att dessa är felaktiga bedöms som liten.

Ytterligare felkällor som bör vägas in är att tassavtrycken namnges automatiskt av walkwaysystemet vilket gör att tassavtrycken inte alltid har namngivits korrekt. Därför har alla valda sekvenser kontrolleras manuellt och korrigerats vid behov. Det finns dock risk för att tassavtrycken ändå angivits felaktigt beroende på hur bra filmerna var. I vissa fall kunde t.ex. djurägarens ben skymma hundens tassar i de fall då djurägaren gick mellan kameran och hunden. I vissa fall startade inspelningen lite sent så att första tassavtrycket inte var med i filmen. I dessa fall har man istället fått titta på vilken framtass som sattes i som nummer två för att kunna räkna ut vilken tass som sattes i först i mattan. Även hundarnas hastighet över tryckmätningmattan påverkar resultaten. Men eftersom resultaten från hundarna inte kommer att jämföras med varandra hade hastigheten i detta fall mindre betydelse.

Förslag på framtida studier

Ett förslag till fortsatta studier inom detta område är att utföra liknande mätningar på lederna som gjorts i detta försök, men med en bilddiagnostisk metod som gyllene standard, för att bl.a. få fram intrareliabiliteten för palpation av ledsvullnader. Exempel på bilddiagnostiska metoder som kan användas är ultraljud eller magnetröntgen. Författaren rekommenderar då även att hundar med kraftig ledsvullnad inkluderas i försöket, något som fattades i materialet till denna studie. Ytterligare studier behövs även för att ta reda på om det finns ett samband mellan minskad belastning och ledsvullnad, för att i så fall få fram en symmetrivariabel som korrelerar med ledsvullnad. Förslagsvis skulle man i ett sådant försök välja hundar av samma ras för att minimera variationen i materialet. Önskvärt vore även om hundarna enbart hade ledsvullnad i enbart den ena armbågsleden, vilket är svårare att hitta än hundar med problem i båda armbågslederna. Ytterligare ett förslag till att förbättra eventuella framtida studier inom området är att använda sig av ytterligare en veterinär i försöket, så att inte samma veterinär gör den kliniska undersökningen och bedömer hältans grad. Detta för att undvika att veterinären väljer att bedöma hunden som halt på det ben som var mest svullet.

KONKLUSION

Denna studie visade på en mycket bra intrareliabilitet för mätmetoderna skänkelmätning (medialt/lateralt och kranialt/kaudalt) samt mätning med måttband (cirkulärt och i form av en åtta). Studien visade även på en god interreliabilitet för skänkelmätning kranialt/kaudalt över armbågsleden. Dessutom visades en god korrelation mellan hälta/svullnad och mätmetoden skänkelmätning både medialt/lateralt och kranialt/kaudalt. Ytterligare studier behövs för att avgöra om det finns någon symmetrivariabel från resultaten av tryckmätningssmattan som korrelerar med en ledsvullnad i armbågsleden.

TACK

Ett stort tack till alla djurägare och hundar som ställt upp med sin tid. Utan er hade det inte varit möjligt att genomföra denna studie. Jag vill även tacka min handledare Anna Bergh för din tid, engagemang och all konstruktiv kritik som hjälpt mig skriva detta examensarbete. Även ett stort tack till min biträdande handledare Sarah Stadig som bidragit med sin tid samt mat och husrum vid det praktiska momentet i Skara. Tack även till Skara Djursjukhus för att vi fick vara i era lokaler och genomföra försöket samt Michael A Andersson som hjälpt till med den statistiska biten. Jag vill även tacka mina klasskamrater Emelie Lundberg och Eva Olsson som kommit med bra synpunkter på mitt arbete under skrivandets gång. Slutligen vill jag tacka min familj som hjälpt till så att jag kunnat slutföra detta arbete.

REFERENSER

- Arthurs, G. (2011) Orthopaedic examination of the dog 1. Thoracic limb. *In practice*, 33,126-133.
- Baumlin, Y., de Rycke, L., van Caelenberg, A., van Bree, H. & Gielin, I. (2010) Magnetic resonance imaging of the canine elbow: an anatomic study. *Veterinary surgery*, 39, 566-573.
- Baker, S., Roush, J., Unis, M., & Wodiske, T. (2010) Comparison of four commercial devices to measure limb circumference in dogs. *Veterinary and comparative Orthopaedics and traumatology*, 23, 406-410.
- Bendele, A. (2001) Animal models of rheumatoid arthritis. *Journal of musculoskeletal and neuronal interaction*, 1(4), 377-385.
- Bergfors, S. (2012) Evaluation of four methods for the assessment of joint swelling in dogs. *SLU Sveriges lantbruksuniversitet*, <http://epsilon.slu.se>.
- Besancon, M.F., Conzemius, M.G., Derrick, T.R. & Ritter, M.J. (2003) Comparison of vertical forces in normal greyhounds between force platform and pressure walkway measurement systems. *Veterinary and comparative ortopaedics and traumatology*, 16, 153-7
- Brinker, W.O., Piermattei, D.L. & Flo, G.L. (1990) Handbook of orthopedics & fracture treatment (second edition). *W.B Saunders Company*.
- Canapp, S., Acciani, D., Hulse, D., Schultz, K. & Canapp, D. (2009) Rehabilitation therapy for elbow disorders in dogs. *Veterinary Surgery*, 38, 301-307.
- Cavagna, G.A. (1985). Force platforms as ergometers. *Journal of applied physiology*, 39 (1)
- Clayton, H.M. (2005) The force plate: established technology, new applications. *The veterinary journal* 196, 15-16
- Clements, D.N., Short, A.D., Barnes, A., Kennedy, L.J., Ferguson, J.F., Butterworth. S.J, Fritzpatrick, N., Pead, M., Bennett, D., Innes, J.F, Carter, S.D., & Ollier, W.E.R. (2009) A candidate gene study of canine joint disease. *Journal of heredity*, 1, 54-60.
- Constantinescu, G. M. & Constantinescu, I. A. (2009) A clinically oriented comprehensive pictorial review of canine elbow anatomy. *Veterinary Surgery*, 38, 135-143.
- Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (2002) Textbook of veterinary anatomy (third edition). *Elsevier*.
- Estersson, P. S. (1979) Measurement of ankle joint swelling using a figure 8. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 1, 51-52.
- Ettinger, S.J., & Feldman, E.C. (2010) Textbook of veterinary internal medicine diseases of the dog and cat (seventh edition). *Saunders Elsevier*.
- Evans, R., Horstman, C. & Conzemius, M. (2005) Accuracy and optimization of force platform gait analysis in Labradors with cranial cruciate disease evaluated at a walking gait. *Veterinary Surgery* 34, 445-449.
- Evers, P., Kramek. B.A., Wallace, L.J., Johnston, G.R. & King, V. (1997) Clinical and radiographic evaluation of intertrochanteric osteotomy in dogs: A retrospective study of 18 dogs. *Veterinary surgery* 26, 217-222.

- Gordon, W.J, Conzemius, M.G, Riedesel, E., Besancon, M.F., Evans, R., Wilke, V. & Ritter, M.J. (2003) The relationship between limb function and radiographic osteoarthritis in dogs with stifle osteoarthritis. *Veterinary Surgery* 32, 451-454.
- Hesbach Lamoreaux, A. (2007) Techniques for objective outcome assessment. *Clinical techniques in small animal practice*, 22, 146-154.
- Jacobson, J., Andresen, R., Jaovisidha, S., Maeseneer, M. D., Foldes, K., Trudell, D. & Resnick, D. (1998) Detection of ankle effusions: Comparison study in cadavers using radiography, sonography and MR imaging. *American Journal of Roentgenology*, 170, 1231-1238.
- Lamb, C. & Wong, K. (2005) Ultrasonographic anatomy of the canine elbow. *Veterinary Radiology & ultrasound*, 46, 319-325.
- Lequang, T., Maitre, P., Roger, T. & Viguier, E. (2009) Is a pressure walkway system able to highlight a lameness in dog? *Journal of animal and veterinary advances*, 8, (10), 1936-1944.
- Luukkainen, R., Sanila, M., Saltyshev, M., Huhtala, H., & Koski, J. (2005) Relationship between clinically detected joint swelling and effusion diagnosed by ultrasonography in elbow joints in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, 24, 228-231.
- Kilby, J., Heneghan, N.R. & Maybuy, M. (2011) Manual palpation of lumbo-pelvic landmarks: A validity study, manual therapy. *Article in press*.
- Keegan, K.G, Wilson, D.A, Wilson, D.J., Smith, B., Gaughan, E.M, Pleasant, R.S., Lillich, J.D, Kramer, J., Howard, R.D., Bacon-Miller, C., Davis, E.G., May, K.A, Cheramie, H.S, Valentino, W.L. & von Harreveld, P.D. (1998) Evaluation of mild lameness in horses trotting on a treadmill by clinicians and interns or residents and correlation of their assessments with kinematic gait analysis. *American Journal of Veterinary research*, 59 (11), 1370-1377.
- Nelson, R.W. & Couto, C.G. (2009) Small animal internal medicine (fourth edition). *Mosby, Inc., an imprint of Elsevier Inc.*
- Nicholas, J. J., Taylor, F. H., Buckingham, R. B., & Otonello, D. (1976) Measurement of circumference of the knee with ordinary tape measure. *Annals of the rheumatic diseases*, 35, 282-284.
- Nunamaker, D.M., & Blauner, P.D. (1985) Normal and abnormal gait, Textbook of Small Animal Orthopaedics. *Philadelphia: J B Lippincott Company*, kap 91. [online] (2012-09-11) Tillgänglig: <http://photos.imageevent.com/brooksraffies/teddyrooseveltterriers/trtstandard/Normal%20and%20Abnormal%20gait%20Nunamaker.pdf>
- Olmstead, M.L., (1995) Small animal orthopedics. *Mosby-Year Book, Inc*
- Quinn, M.M., Keuler, N.S., Lu, Y., Faria, M.L.E., Muir, P. & Markel, M.D. (2007) Evaluation of agreement between numerical rating scales, visual analogue scoring scales, and force plate gait analysis in dogs. *Veterinary Surgery*, 36, 360–367.
- Salter, D. (2002). Degenerative joint disease. *Current diagnostic pathology*, 8, 11-18.
- Scott, H. & Witte, P. (2011) Investigation of lameness in dogs 1. Forelimb. *In practice*, 33, 20-27.
- Waxman A.S., Robinson D.A., Evans R.B., Hulse D.A., Innes J.F., Conzemius M.G. (2008) Relationship between objective and subjective assessment of limb function

in normal dogs with an experimental induced lameness. *Veterinary Surgery* 37, 241-246.

Voss, K., Galeandro, L., Wiestner, T., Haessig, M. & Montavon, P.M. (2009) Relationships of body weight, body size, subject velocity and vertical ground reaction forces in trotting dogs. *Veterinary surgery* 39, 863-869

Voss, K., Imhof, J., Kaestner, S. & Montavon, P.M. (2007) Force plate gait analysis at the walk and trot in dogs with low-grade hindlimb lameness. *Veterinary and comparative ortopaedics and traumatology* 20, 299-304.

Voss, K., Wiestner, T., Galeandro, L., Hässig, M., Montavon, P.M. (2011) Effect of dog breed and body conformation on vertical ground reaction forces, impulses, and stance times. *Veterinary and comparative ortopaedics and traumatology* 24, 106–112.

Figurer och tabeller

Alla fotografier, illustrationer och tabeller är författarens egendom.

BILAGOR

Bilaga 1 – Djurägarmedgivande

Detta är den skriftliga information som djurägaren fick ta del av innan försöket påbörjades. Längst ner på sidan fick djurägaren ge sitt medgivande att hunden ingick i försöket.

Information för deltagarna

Detta är ett informationsblad för de deltagare som vill ingå i studien för utvärdering av tre mätmetoder att mäta svullnad i armbågsleden hos hund samt för att titta närmare på eventuella samband mellan ledsvullnad i armbågsled och belastning av tassarna.

Syfte med studien

Syftet med studien är att utvärdera tre olika mätmetoder att mäta ledsvullnad i armbågsleden hos hund samt undersöka om det finns ett samband mellan en sådan svullnad och belastningsgrad på en tryckmättningsplatta. Syftet är att hitta mer objektiva sätt att mäta ledsvullnader hos hund vilket skulle vara mycket användbart inom det veterinärmedicinska rehabiliteringsarbetet.

Beskrivning av studien

Försöket tar ca 45-60 min/hund. Ni kommer att passera fyra stationer:

Station 1 - Information

Ifyllande av djurägarintyg och frågeformulär rörande hunden

Station 2 – Veterinärundersökning

En kortare klinisk undersökning där en veterinär undersöker hunden

Station 3 - Registrering av ledsvullnad i armbåge

Hundens armbågar kommer att bedömas med tre mätmetoder för att utvärdera eventuell ledsvullnad. Mätningarna kommer att göras med palpation, skänkelmått och mätning med måttband. Momentet kommer att genomföras två gånger, där två olika veterinärer utför undersökningarna.

Station 4 - Registrering med tryckmättningsmatta

Vi detta moment kommer hunden att få skritta och trava över en tryckmättningsmatta som mäter hur hunden belastar sina tassar. Innan mätningarna genomförs får hunden gå över tryckmättningsmattan (cirka 5 min) för att vänja sig vid den. Hunden kommer att filmas när den går över mattan. När mätningarna från tryckmättningsmattan är klara är studien avslutad för er och hundens del.

Övrig information

Studien förväntas inte medföra några komplikationer, orsaka smärta eller på annat sätt påverka de deltagande hundarna i negativ bemärkelse. Inga medicinska preparat eller andra substanser kommer att tillföras hundarna under studien. Studien är godkänd av etisk nämnd, nummer C62/11.

Samtycke

Jag har muntligen informerats om studien och tagit del av och förstått ovanstående skriftliga information. Jag samtycker till att man inom denna studie tar del av min hunds journal. Jag är medveten om att deltagande i studien är **frivilligt** och att jag när som helst kan avbryta deltagandet.

Hundens namn:

Datum:

Underskrift av djurägaren:

Namnförtydligande:



Kontaktperson

Leg. Veterinär Anna Bergh

anna.bergh@slu.se

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

BOX 7011, 750 70 UPPSALA

Mobil: 070-30 35 977

Bilaga 2 – Frågeformulär

Nedan finns det frågeformulär som djurägaren fick fylla i innan försöket påbörjades.

Frågeformulär

För att få lite bakgrundsinformation ber vi dig fylla i detta frågeformulär. Om det är någon fråga du inte kan svara på, skriv "vet ej".

Hundens namn _____ Reg.nr _____

1) Hundens kön Tik ☐ Hane ☐

2) Kastrerad Ja ☐ Nej ☐

3) Ras _____

4) Ålder (ååmmdd) _____

5) Hundens användningsområden (ex sällskapshund, jakthund, arbetshund osv)

6) Resultat av eventuell armbågsleds-röntgen (AD-röntgen)

Höger _____

Vänster _____

7) Står hunden på smärtlindrande eller antiinflammatorisk medicin, i så fall vilken/vilka? (exempelvis Rimadyl, Metacam, Previcox, Prednisolon m.m.)

8) Äter hunden några kosttillskott, i så fall vilket/vilka? (ex glukosaminer och/eller fettsyror så som glyco-flex, seraquin, Dr Baddakys fiskolja etc.)

9) Är hunden under det senaste året behandlad för hälta, i så fall vilket/vilka ben/tassar?

Tack så mycket för er medverkan!

Bilaga 3 – Mätprotokoll och mätinstruktioner

Nedan finns det protokoll som användes i försöket för att notera resultaten från mätningarna av armbågslederna för varje hund. På nästa sida finns även den mätinstruktion som de två mätpersonerna fick ta del av innan mätningarna påbörjades.

Protokoll

Mätresultat för de tre mätmetoderna palpation, måttband och skänkelmått.

Mätperson: _____

Hundens namn: _____

Hunden vikt: _____

Registrering	1	2	3	1	2	3
	Vä	Vä	Vä	Hö	Hö	Hö
Palpation						
Skänkelmätare <i>Lateral/medial (mm)</i>						
Skänkelmätare <i>Kranial/caudal (mm)</i>						
Måttband <i>Horisontell (cm)</i>						
Måttband <i>8:a (cm)</i>						

Kommentar :*

* Om hunden ex hade kallusbildning i huden, visade tecken på smärta vid den kliniska undersökningen etc.

Mätinstruktioner

Utförande av mätningarna

Vid utförandet av varje mätning hjälps två personer åt. Den ena personen är ”mätperson” och den andra personen fungerar som ”avläsare”. Vid palpation av leden antecknar mätpersonen själv resultatet. Vid övriga mätningar ska mätpersonen anlägga mätinstrumentet på rätt plats, och när denne är nöjd med instrumentets placering läser avläsaren av resultatet och noterar detta. Måttband- och skänkelmåttmätningarna genomförs tre gånger på vardera armbågsled. Alla mätningarna genomförs på belastat ben.

Palpation

Armbågsledens ledfickor palperas kranialt och kaudalt om laterala kollateralligamentet. Bedömning: Ingen svullnad anges som u.a. (utan anmärkning). Finns en ledsvullnad bedöms den som lindrig, måttlig eller kraftig. Mätpersonen noterar själv resultatet.

Skänkelmätning- Medial/lateral mätning

Plattorna på skänkelmättet anläggs mediallyt och lateralt över armbågsleden och centreras över armbågens kollateralligament i nivå med ledspringan. Se till att båda plattorna på skänkelmättet ligger dikt an armbågen, håll gärna fast den mediala plattan dikt an armbågen under mätningen. Se dock till att inte trycka på ett sådant sätt att leden påverkas. När mätpersonen är nöjd med skänkelmättets placering noterar avläsaren resultatet på den digitala monitorn. Mätningarna genomförs tre gånger på vardera armbågsled.

Skänkelmätning- Kranial/kaudal mätning

Plattorna på skänkelmättet anläggs kranialt och kaudalt över armbågsleden strax distalt om tuber olecranii. Se till att båda plattorna på skänkelmättet ligger dikt an armbågen men inte på ett sådant sätt att leden påverkas. När mätpersonen är nöjd med skänkelmättets placering noterar avläsaren resultatet på den digitala monitorn. Mätningarna genomförs tre gånger på vardera armbågsled.

Måttband – omkrets

Laterala kollateralligamentet palperas ut och måttbandet anläggs horisontellt över ligamentet, i nivå med ledspringan. Kontrollera att måttbandet ligger horisontellt i samma nivå runt hela leden. Drag i momentnyckeln till markeringen och låt avläsaren notera resultatet. Upprepa mätningarna så att totalt tre mätningar genomförs på vardera armbågsled.

Måttband – 8:a

Måttbandet ska anläggas i form av en åtta runt armbågsleden. Börja mätningen vid laterala kollateralligamentet. Därefter anläggs måttbandet så att det passerar precis proximalt om armbågsspetsen och sedan ca 2 cm distalt om denna. Drag i momentnyckeln till markeringen och låt avläsaren notera resultatet. Upprepa mätningarna så att totalt tre mätningar genomförs på vardera armbågsled.